

Tartu Ülikool
Loodus- ja tehnoloogiateaduskond
Loodusteadusliku hariduse keskus

Liis Karo-Astover

**Vitamiinide teema põhikooli ja gümnaasiumi õppematerjalides,
õpilaste vitamiinide-alased tarbimisharjumused ja teadmised**

Magistritöö

Juhendajad: Urmas Kokassar, MSc

Mario Mäeots, MSc

Tartu 2013

Sisukord

Sissejuhatus	3
1. Kirjanduse ülevaade	5
1.1 Põhikooli õpikute analüüs	5
1.2 Eriotstarbeliste õpikute analüüs.....	7
1.3 Gümnaasiumi keemia õpikute analüüs.....	9
1.4 Gümnaasiumi bioloogia õpikute analüüs	9
1.5 Põhikooli ja gümnaasiumi õpikutes esitatud mitmetimõistetavused.....	12
1.6 Eesti ja Põhjamaade toidu- ja toitumissoovitused vitamiinide kohta.....	15
1.7 Eesti kooliõpilaste vitamiinide tarbimist käsitlevad uuringud	18
2. Materjalid ja meetodika.....	19
2.1 Uuringu disain ja läbiviimine	19
2.2 Valim	20
2.3 Küsimustik.....	21
2.4 Küsimustiku hindamine.....	23
2.5 Andmeanalüüs	24
3. Tulemused ja arutelu	25
3.1 Teadmistepõhised küsimused.....	25
3.2 Tarbimisalase teabe saamisele suunatud küsimused	30
3.3 Küsimused, mis selgitavad õpilaste hinnanguid.....	35
3.4 Järeldused ja soovitused	37
Kokkuvõte	41
Tänuavaldused.....	44
Kasutatud kirjandus	45
Summary	48
Lisad	50

Sissejuhatus

Vitamiinide teema kajastamine Eesti meedias on ulatuslik – Eesti artiklite andmebaasis „*Index Scriptorum Estoniae*“ on ajavahemikul 1993-2013 ilmunud artikleid, mis vastavad märksõnale „vitamiinid,“ üle neljasaja viiekümne. Teabe hulk on tegelikkuses veel suurem, arvestades ka võõrkeelseid materjale. Samas on meedias ilmuv informatsioon sageli ebatäpne ja eksitav ning tihti reklaamseoseline. Viimastel aastatel on oluliselt paranenud vitamiinipreparaatide kättesaadavus – lisaks apteegile on nad lihtsasti soetatavad internetist ja kaubanduskeskustest. Kahe viimase ostu sooritamise kohaga võib kaasneda probleem, sest ostjale ei jagata erialaspetsialisti poolt tarvitamise juhtnööre ning ei põhjendata preparaatide tarvitamise vajadust. Paljud tooted on varustatud alusetute tervenemisele viitavate väidetega. Sellises olukorras on tarbija see, kes peab olema piisavalt haritud, eristamaks vitamiinide-alase teabe tõepärasust müütidest.

Põhikoolis ja gümnaasiumis saadud teadmised vitamiinide teema kohta võimaldavad õpilastel nii koolis käimise ajal kui ka tulevikus orienteeruda vitamiinide kohta olemasolevas teabes ning hinnata selle tõepärasust. Vitamiinide temaatika ühildub põhikooli ja gümnaasiumi uues õppekavas ning loodusainete ning sotsiaالainete ja tehnoloogia valdkondlikes ainekavades oleva läbiva teemaga „Tervis ja ohutus.“ Gümnaasiumi bioloogias on teema käsitletav organismide koostise teema all, kus vaadeldakse biomolekulide osa tervislikus toitumises, ja põhikooli bioloogias seedimise ja eritamise teema juures, kus käsitletakse tervisliku toitumise põhimõtteid ja vitamiinide teemat. Põhikooli keemia ainekavas on tervislik toitumine tähtis organismis toimuvate keemiliste protsesside seisukohalt ja käsitletav süsinukuühendite loodusliku rolli teema juures. Gümnaasiumi keemias läbitakse vitamiinide temaatika bioloogiliselt oluliste ainete teema juures ja valikkursuses „Elu keemia“ (Põhikooli ..., 2011; Gümnaasiumi ..., 2011).

Vitamiinide teema oli aktuaalne ka vanas riiklikus õppekavas, kus taotleti inimese arengut selle tervislikkuses ning gümnaasiumiastme üldpädevusena toodi välja oskus hoida ja vajadusel ka taastada oma tervislikku vormi. Läbivad teemad „Keskkond ja säästev areng“ ning „Turvalisus“ võimaldasid vitamiinide teemat vaadelda (Põhikooli ja gümnaasiumi ..., 2007), ent ainekavades polnud välja toodud, et toitumise ja tervisliku eluviisi teemad tuleks lahti seletada tervisliku vormi taastamise ja säilitamise seisukohast. Seetõttu jättis vana õppekava võimaluse teemat mitte kajastada, kuigi keemia ainekava nägi ette, et toitumist käsitletakse organismis toimuvate keemiliste protsesside tasakaalu seisukohalt. Samas oleks saanud vitamiinide teemat käsitleda

organismide keemilise koostise, seedimise ja süsinikuühendite teemade raames (Põhikooli ja gümnaasiumi ..., 2007).

Antud magistritöös antakse ülevaade erinevates põhikooli ja gümnaasiumi õpikutes vitamiinide kohta avaldatud infost, esitatakse Eesti ja Põhjamaade toitumissoovitused vitamiinide osas ja võrreldakse nende vastavust õpikutes esitatava materjaliga ning antakse ülevaade gümnaasiumi õpilaste tervist käsitlevatest uuringutest rõhuasetusega vitamiinidele. Analüüsitud on õpikuid, mida sel aastal gümnaasiumi lõpetavatel õpilastel on olnud võimalik kasutada, st. analüüsist on välja jäetud õpikud, mis on ilmunud viimase 3 aasta jooksul. Nendest lähtuvalt hinnatakse õpikutes oleva vitamiinide-alase info tõepärasust ja põhjalikkust. Töö teises osas esitatakse Tartu 12. klasside õpilaste seas läbi viidud uuringu tulemused. Uuring seob kooliõpikutes esitatud info õpilase teadmistega ja annab teavet vitamiinide tarbimisharjumuste kohta õpilaste seas. Analüüsitakse ka õpilase hinnanguid teema käsitlemise piisavuse kohta koolis. Arvestatakse soost, klassi õppesuunast ja koolivälise tegevuse intensiivsusest põhjustatud võimalikke erinevusi. Seega on antud magistritöö eesmärkideks anda ülevaade erinevates gümnaasiumi ja põhikooli õpikutes sisalduvast vitamiinide-alasest teabest; uurida õpilaste vitamiinide-alaseid teadmisi; selgitada välja vitamiinpreparaatide tarbimisharjumused ja neid mõjutavad tegurid õpilaste hulgas.

Töö eesmärkidest lähtudes on püstitatud järgmised uurimisküsimused:

1. Mil määral erinevad 12. klassi õpilaste teadmised vitamiinidest lähtuvalt soost, süvaõppe suunast, koolivälise tegevuse intensiivsusest?
2. Mil määral erinevad 12. klassi poiste ja tüdrukute seas vitamiinpreparaatide tarvitamine ja tarvitamise eesmärgid?
3. Millised on erinevused 12. klassi poiste ja tüdrukute vitamiinide-alase teabe saamise viisides ja preparaate soovitajates?
4. Mil määral eristuvad vitamiinpreparaatide tarbijad mittetarbijatest sõltuvalt õpilase vitamiinide-alastest teadmistest?
5. Milline on õpilaste arvamus teema käsitletuse kohta koolis?

Püstitatud uurimisküsimustele leiti vastused analüüsides 250 kirjalikku küsimustikku, mille täitmisel osalesid õpilased Tartu Miina Härma Gümnaasiumist, Tartu Kivilinna Gümnaasiumist ja Tartu Jaan Poska Gümnaasiumist.

1. Kirjanduse ülevaade

1.1 Põhikooli õpikute analüüs

Saamaks paremat ülevaadet põhikooli õpikutes oleva info iseloomust moodustati kategooriad (Lisa 1) vitamiine puudutavatest teemadest, mida erinevates põhikooli õpikutes kajastati. Kõiki analüüsitud õpikuid (loetelu tabelis 1) vaadeldi nende kategooriate alusel ning põhikooli kodunduse, inimese- ja terviseõpetuse, keemia ja bioloogia õpikutes kajastatud vitamiinide alane informatsioon koondati tabelitesse 1-4, mis on esitatud lisa 1.

Põhikooli kodunduse õpikutes on vitamiinidest lühidalt juttu mitmetes alapeatükkides. Ühtset kokkuvõtlikku teksti ei ole ning selleks, et saada head ülevaadet teemast, tuleb vastavat infot tähelepanelikult otsida. Lisaks on vitamiinide käsitus äärmiselt sõltuv autorist – õpikus „Kodundus 4.-6. klassile“ on kirjutanud vitamiinidest väga vähe (Pink, 2008) võrreldes õpikuga „Kodundus 5-6. klassile“, kus võrreldakse toiduainete vitamiinisisaldust iga teema juures (Laus jt, 1997). Kõige paremini on kodunduse õpikutes kajastatud erinevaid toiduaineid, mis vitamiine sisaldavad, samuti on püütud õpilasi aktiveerida igapäevaeluliste lisaküsimuste abil. Veidi tagasihoidlikumalt on kirjeldatud vitamiinide rolli organismi talitluses, õpilasele vajalikku päevast vitamiinide kogust ning antud toitumissoovitusi. Vitamiinide lahustumisest ei ole üheselt mõistetavalt kirjutatud. Õpikus „Kodundus 5-6. klassile“ pole esitatud ka vitamiinide definitsiooni või mõiste selgitust. „Kodundus 4.-6. klassile“ puuduvad soovitused toidu valmistamiseks viisil, mille abil vitamiinide sisaldus säiliks ning kirjeldused töötlemisviisidest, mis toidus vitamiinide sisaldust vähendavad, on samuti äärmiselt kasinad (Tabel 1 lisa 1.).

Sarnaselt kodunduse õpikutega on tervise- ja inimeseõpetuse õpikutes info vitamiinide kohta hajutatud ning tervikliku pildi saamiseks tuleb seda õpiku eri osadest otsida (Kasuri jt, 1998; Lepik, 2007). Osades inimeseõpetuse õpikutes ei kajastata teemat üldse (Kraav ja Kõiv, 2002). Ülejäänud analüüsi kaasatud tervise- ja inimeseõpetuse õpikutes on põhjalikult käsitletud vitamiinide rikaste toiduainete teemat, samuti on esitatud vitamiinidega seotud toitumissoovitused ning vitamiinide lahustuvus selgelt esile toodud. On kirjeldatud lühidalt ja täpselt vitamiinide sünteesimist keharakkudes eelühenditest. Õpilasele vajalik vitamiinide päevane kogus on esitatud väga üldsõnaliselt (Kasuri jt, 1998 ja Lepik, 2007), samuti pole ühes õpikus piisavalt kirjeldatud vitamiinide rolli organismi talitluses ja vitamiinide puudusest tingitud

vaevusi (Lepik, 2007). Vitamiinide imendumist puudutav info ei ole täpne ja võib tekitada vääritimõistmisi (Kasuri jt, 1998; Lepik, 2007; tabel 2 lisas 1).

Tabel 1. Eestikeelsete õpikute võrdlus vitamiinide-alase info sisaldamise alusel.

Õpiku tüüp	Õpikud, kus vitamiine on mainitud	Õpikud, kus vitamiine pole mainitud	Õpikute arv
Põhikooli kodundus	Laus jt, 1997 Laus jt, 1998 Pink, 2008	0	3
Põhikooli inimese- ja terviseõpetus	Kasuri jt, 1998 Lepik, 2007	Kraav, Kõiv, 1999	3
Põhikooli keemia	Karik, 1997 Tamm, Timotheus, 2007 II	Tamm, Timotheus 2007 I	3
Põhikooli bioloogia	Kokassaar, 2009 Kokassaar, Martin, 2003 Martin, 1997	0	3
Toitumisõpetus	Kalbri, 2007	0	1
Praktiline keemia	Timotheus, 1999	0	1
Gümnaasiumi keemia	0	Karelson, Tõldsepp, 2007 Tamm, 2005 Tuulmets, 2006, I ja II	4
Gümnaasiumi bioloogia	Kull jt, 2001 Sarapuu, 2002 Tenhunen jt, 2007 ja 2008 Viikmaa, Tartes, 2008	Tenhunen jt, 2009 Sarapuu jt, 2006 Alamäe jt, 2000.	8

Osades põhikooli keemia õpikutes ei kajastata teemat üldse (Tamm ja Timotheus, 2007 I) või on informatsiooni väga vähe (Tamm ja Timotheus 2007 II; Karik, 1997). Ometi on ühes õpikus toodud karoteeni ja A vitamiini struktuurvalemid näitena küllastumata süsinikuühendist ning esitatud antioksüdantide mõiste (Karik, 1997). Väga põhjalikult on lahti seletatud ka karoteenide (Karik, 1997) või vitamiinide mõiste ning kirjutatud vitamiinide lahustuvusest (Tamm ja Timotheus, 2007 II). Esitatud on igapäevaeluga seotud ülesandeid, nimetatud vitamiinirikkaid toiduaineid (Tamm ja Timotheus 2007 II), mainitud A vitamiini teket organismis (Tamm ja Timotheus 2007 II; Karik, 1997). Ühes õpikus on põhjalikult kirjeldatud ka vitamiinide rolli organismi talitluses (Tamm ja Timotheus, 2007 II), vitamiinide alatarbe kohta on informatsioon vähene (Karik, 1997) või puudub (Tamm ja Timotheus, 2007 II) ning ületarbe kohta infot ei ole (Tamm ja Timotheus 2007 II; Karik, 1997 ja lisa 1, tabel 3).

Analüüsitud põhikooli bioloogiaõpikutes (Tabel 4 lisas 1) vitamiinide kohta jagatav info on esitatud kahel või kolmel leheküljel, ent samuti vähene (Kokassaar, 2009; Kokassaar ja Martin,

2004; Martin jt, 1997). Väga hästi on kõigis õpikutes välja toodud vitamiinide mõiste, esitatud igapäevaeluga seotud ülesandeid, kirjeldatud vitamiinide alatarbest tingitud vaevusi, vitamiinide tootmist seedekulglas elavate bakterite poolt ja vitamiinide sünteesi eelühenditest keharakkude poolt. Vaid ühes õpikus mainitakse, et vitamiinide pidev ületarve võib põhjustada tervisehäireid ja on esitatud vitamiinide ööpäevase vajaduse ligikaudne kogus (Martin jt, 1997). Vitamiinirikaste toiduainete nimetamine ja vitamiinide rolli selgitamine organismi talitluses on osades õpikutes kesine (Kokassaar ja Martin, 2004; Martin jt, 1997) kuid esitatud väga hästi Kokassaare 2009. aasta õpikus.

1.2 Eriotstarbeliste õpikute analüüs

Põhikooli õpikutes olevale materjalile lisaks on õpetajatel oma programmi läbimisel võimalik kasutada eriotstarbelisi õpikuid, näiteks toitumisõpetuse ja praktilise keemia õpikud (loetelu tabelis 1). Detailne analüüs nendest õpikuteist on esitatud lisas 2.

Toitumisõpetuse õpik

Kalbri poolt 2007. aastal kirjutatud õpik on mõeldud kasutamiseks eelkõige kutseõppes ning sisaldab toitumisalaseid soovitusi nii õpilastele kui ka täiskasvanutele. Tegemist on äärmiselt põhjaliku käsitlemisega vitamiinide teemal. Samas on raamatus olulisi puudujääke – vitamiine liigitatakse ehituslike toitainete alla kuuluvateks, mis on eriti olulised kasvavale organismile ning vajalikud uute kudede ehituseks ja vanade asendamiseks uutega, ensümaatilist rolli pole selgelt välja toodud. Kirjeldatakse vitamiinide varusid organismis. Mainitakse, et vitamiinid tagavad ainevahetuse õige kulgemise, mis võib jääda õpilase jaoks selgusetuks ja vajab kindlasti selgitust. Rõhutatakse, et mitmekülgsest toituvast inimesel pole vaja kasutada toidulisandeid ja et nende pidev liigtarbimine võib kasu asemel hoopis kahju tekitada (Kalbri, 2007). Viimane väide on igati kooskõlas ka toidu- ja toitumissoovitustes esitatuga (Vaask jt., 2006). Samas toonitatakse, et vitamiine on tarvis juurde võtta raske haiguse järel, eksamiperioodil ja sportlastel ning rõhutatakse, et arvamus, mille kohaselt saab vitamiine ainult puu- ja köögivilju süües, on ekslik, sest näiteks munakollasest saab palju B grupi vitamiine. On märgitud, et vitamiinide imendumist ja omastamist takistavad liigne kohv, alkohol, suitsetamine ja mõned antibeebipillid, liikumine aga soodustab vitamiinide imendumist. Esitatud on hüpo- ja hüpervitamiinoosi mõisted (Kalbri, 2007). Kõik need teadmised on õpilasele eluks vajalikud ning nende puudumisest võivad olla põhjustatud paljud levinud väärarusaamad ja halvad toitumisharjumused.

Vitamiinidest kirjutab Kalbri ka vastavas alapeatükis 14. leheküljel, kus väidetakse, et organism vajab kõiki vitamiine oma elutegevuseks ja tervise alalhoidmiseks ja rõhutatakse, et vitamiinid ei anna energiat, kuid on eluliselt tähtsad organismi normaalseks tööks ja reguleerivad närvide, lihaste ja luude tööd. Esitatud on väide, mille kohaselt vitamiinid kaitsevad nakkus- ja viirushaiguste eest (Kalbri, 2007), mis mõjub kui reklaam, mida ei tohiks õpikusse kanda. Vitamiinidel ei ole antimikroobset toimet, kuid nakkushaiguste vastu võib organismi kaitsta limaskestade hea seisund, mida aitab saavutada B₃ vitamiin. Limaskestade head seisundit võib on lubatud mainida ka B₃ sisaldavast toidust rääkides (Euroopa Komisjoni..., 2012).

Väidetakse, et toidule lisatavad vitamiinid peavad olema kirjas Euroopa Parlamendi ja Euroopa Nõukogu määruse nimistus ning et Euroopa Toiduohutusameti poolt sätestatakse vitamiinide maksimaalsed ja minimaalsed piirnormid. Kirjutatakse, et taimetoitlased ei saa piisavalt kõiki vitamiine toiduga ning taimetoitlus on eriti ebasobiv kolmel esimesel eluaastal ja sugulise küpsemise perioodil (Kalbri, 2007). Siinkohal tuleks rõhutada, et taimetoitlus kolmel esimesel eluaastal on täiesti lubamatu ja vastuolus organismi bioloogilise arenguga. Taimetoitlastel soovitatakse kasutada vitamiinitablette (Kalbri, 2007). Sportlase toitumises rääkivas alapeatükis rõhutatakse, et vitamiine tuleb tarvitada nagu ravimeid ja nende lisatarbimine peab olema lühiajaline, sest ohtlik on nii vitamiinide meelevaldne tarvitamine kui ka nende defitsiit. On rõhutatud, et vitamiinide tarbimine peab toimuma arstliku järelvalve all. Väidetakse, et mõiste „looduslik vitamiin“ ei tähista ohutust tervisele, et vitamiinid ei anna energiat, ei asenda teisi toitaineid ega üksteist (Kalbri, 2007).

Praktilise keemia õpik

Timotheuse 1999. aastal ilmunud praktilise keemia õpikus on vitamiinidest teiste keemia õpikutega võrreldes märksa rohkem juttu. Vitamiinidest räägitakse tekstiili- ja värvainete keemia, bioaktiivsete ainete ja toiduainete keemia alapeatükkides. On selgitatud, et A vitamiini sugulased karoteenid on värvilised, sest sisaldavad pikka resonantssüsteemi (11 konjugeeritud kaksiksidet), esitatud karoteeni struktuurvalem ja kirjeldatud A vitamiini teket sellest (Timotheus, 1999).

Vitamiine kirjeldatakse kui bioaktiivseid aineid, mis on otseselt elutegevust ja ainevahetust reguleerides inimesele kasulikud. On mainitud, et paljud vitamiinid võivad suurtes kogustes üsna mürgised olla (Timotheus, 1999). See lause peab minu arvates olema kirjas igas õpikus, kus vitamiinidest räägitakse, kuid sõnastust on vaja pisut muuta – tervisele kahjulik on sobivam sõna

mürgise asemel. Samas on tarvis toonitada, et toksiline efekt avaldub vaid mõne vitamiini puhul, kui seda kehvasti suurtes ülehulkades tarvitada.

Õpikus on eraldi peatükk vitamiinide kohta, kus vaadeldakse rasvas ja vees lahustuvaid vitamiine, kusjuures kõigi mainitud vitamiinide kohta on toodud struktuurvalemid. Selgitatakse, et enamasti inimorganism vitamiine ise valmistada ei saa ja seetõttu peab neid saama toiduga või sünteetiliste või poolsünteetiliste preparaatidena, mida kasutatakse väikestes kogustes puhaste preparaatidena või eraldi valmistatud segudena. Kirjeldatud on mõningate vitamiinide rolle organismi talitlusel, näiteks A vitamiini osalust nägemisprotsessil. Vees lahustuvate vitamiinide osas on räägitud paljude kuulumisest ensüümide koostisesse (Timotheus, 1999). See väide on eksitav, sest ka rasvlahustuvad vitamiinid on ensüümide koostises äärmiselt olulised.

Mainitud on, et vitamiinid on nii toitained kui ka lisained. Lisaineteks nimetatakse vitamiine, mida kasutatakse antioksüdantidena (Timotheus, 1999). Õpikus välja toodud toiduvärvide nimistus on ühendeid, mis sisuliselt on vitamiinid (Euroopa Parlamendi ..., 1994). Samuti on kirjas, et kuna toiduga ei ole alati võimalik kätte saada küllaldaselt hulgal vitamiine, lisatakse neid toidule või võetakse preparaatidena nagu ravimeid. Toidule lisatakse vitamiine ka selle maitse parandamiseks ja toidu riknemise takistamiseks. Mainitud on võimalust vitamiine kosmeetiliste preparaatide abil naha sisse viia (Timotheus, 1999).

1.3 Gümnaasiumi keemia õpikute analüüs

Analüüsi võetud gümnaasiumi keemiaõpikutes (Tabel 1) vitamiinidest juttu pole.

1.4 Gümnaasiumi bioloogia õpikute analüüs

Käesoleva töö raames analüüsiti 8 gümnaasiumi bioloogia õpikut, mille loetelu on esitatud tabelis 1. Nendest 5 õpikus oli vitamiine mainitud, kolmes mitte. Vitamiinidest kirjutati väga vähe (Kull jt., 2001; Sarapuu, 2002; Tenhunen jt., 2007; Viikmaa ja Tartes, 2008) või üldse mitte (Tenhunen jt., 2009; Sarapuu jt., 2006; Alamäe jt., 2000), ühes õpikus oli teema mahukalt kajastatud (Tenhunen jt., 2008).

Tenhuneni õpikus “Bioloogia gümnaasiumile I” tuleb vitamiinidest juttu vaid ensüümreaktsioonide kiirust ja spetsiifikat selgitavas alapeatükis. Väidetakse, et mineraalained ja mikroelemendid ning vitamiinid on meie toiduvalikus hädavajalikud, sest ensüümi kofaktoriks võib olla metallioon või mõni orgaaniline molekul, näiteks B-vitamiin (Tenhunen jt., 2007).

Minu arvates ühe konkreetse vitamiini näiteks toomine ensüümide üldise kirjeldamise juures võib tekitada arusaama, mille kohaselt vitamiin B on ainus vitamiinist kofaktor. Väide pole korrektne juba seetõttu, et B vitamiine on palju erinevaid. Samuti suudavad kofaktoriteks olla ka paljud teised vitamiinid või nende eelühendid.

Samas sarjas valminud õpiku 4. osas (Tenhunen jt, 2009) pole vitamiinidest üldse juttu, kuigi aineringe ja evolutsiooni teemad seda võimaldaksid.

Eesti autorite poolt kirjutatud õpikutes on vitamiinide alane teave piiratud. Sarapuu 2002. aasta õpikus on vastav info mõeldud vaid lisalugemiseks, väikeses kirjas. Väidetakse, et mõnede ensüümide aktiveerimiseks on vaja vitamiine, mis on bioaktiivsed madalmolekulaarsed orgaanilised ained. Rõhutatakse, et taimed sünteesivad vitamiine ise, samas kui loomad saavad need peamiselt toiduga. Juttu on ka vitamiini K tootmisest soolestiku mikrofloora abil ja vitamiini D moodustumisest nahas ultraviolettkiirguse toimet. Puudutatakse vitamiinide puudusest põhjustatud oluliste ensüümide töö pidurdumise ja sellega kaasnevate tervisehäirete teemat (Sarapuu, 2002). Vitamiinide varu säilitamisest maksas räägitakse Kulli ja Viikmaa õpikutes, eraldi tuuakse välja, et säilitatakse märkimisväärses koguses A, B ja B₁₂ vitamiine, mida jätkub vajadusel mitmeks kuuks. Kirjutatud on, et teisi vitamiine, näiteks B vitamiine, hoitakse väiksemates kogustes (Kull jt, 2001; Viikmaa ja Tartes, 2008). Segadust tekitab väide, mille kohaselt säilitatakse maksas B ja B₁₂ vitamiine, justkui B₁₂ ei olegi B grupi vitamiin (Kull jt, 2001). Antud väidet on täpsustatud Viikmaa õpikus, kus seisab, et maksas säilitatakse märkimisväärses koguses vitamiine A ja B₁₂, teisi vitamiine väiksemates kogustes (Viikmaa ja Tartes, 2008). On oluline rõhutada maksa rolli vitamiinide varu säilitamisel. Samas on teiste allikate väitel B₁₂ varu kestvuseks märgitud kuni 3 aastat (Kokassaar ja Zilmer, 2007). Viikmaa õpikus räägitakse vitamiinidest ka geneetiliselt modifitseeritud „kuldse riisiga“ seoses, mille seemned sisaldavad suures kontsentratsioonis A vitamiini lähteaineid karoteene. Rõhutatakse, et normaalne riis sisaldab karoteene ja A vitamiini väga vähe, mistõttu riisitoitelises maailmas, peamiselt Aasias, kannatavat miljonid inimesed A vitamiini puuduse käes, mille tagajärjeks on pimesus või enneaegne surm (Viikmaa ja Tartes, 2008).

Sootuks teistsugune on olukord Tenhunen õpiku puhul, mis käsitleb inimest. Rõhutan, et tegemist on tõlkeõpikuga, mida tõenäoliselt igas koolis ei kasutatud. Õpik on rikas võõrsõnadest, mida õpilasel võib olla raske mõista ning tekst vajab kindlasti lihtsustamist. Äärmiselt põhjalikult ja läbivalt on vitamiine kirjeldatud kaheksas õpiku peatükis kuueteistkümnest, põhitekstina,

lisadena, skeemides, tabelites ja kokkuvõtetes. Organismi hormonaalsest talitlusest rääkivas peatükis mainitakse, et A vitamiinist tekkivad hormoonid ringlevad veres plasmavalkudega seotult ja peavad neist eralduma märklauda mõjutamiseks. Kindlasti vajaks täpsustamist, mis on märklaud – õpilasel võib olla raske mõista, et selleks on rakud ja retseptorid. Seedimise peatükis on vitamiinidest juttu ainevahetuse ja seedekulga juures. Kirjutatakse vitamiinide vajalikkusest rakkude normaalseks funktsioneerimiseks, organismi võimest toota D, K ja B₁₂ vitamiini ja vajadusest teisi vitamiine toiduga saada (Tenhunen jt, 2008). Kahjuks pole eristatud, milliseid vitamiine on keha rakud võimelised sünteesima ja milliseid toodavad kehas elavad mikroorganismid. Kirjeldatakse vitamiinide rolli ensüümide ja hormoonide koostisosana, mainitakse C vitamiini rolli hüdroksüülimisreaktsioonides (sapphapete, steroidide, neuromediaatorite süntees), kollageeni sünteesis, raua imendumise parandamisel ja vitamiini antioksüdantseid omadusi. Seedekulglat käsitlevas osas kirjutatakse, et jämesooles elavad bakterid toodavad K ja B₁₂ vitamiini, mis liiguvad vereringesse ning et vesi- ja rasvlahustuvad vitamiinid imenduvad peensoolest erinevalt – rasvlahustuvad sarnaselt lipiididega, vesilahustuvad aktiivtranspordi või difusiooni teel. Kokkuvõttes väidetakse, et rakud saavad elutegevuseks vajaliku energia ja lähteained toidus sisalduvatest orgaanilistest molekulidest, vitamiinidest, mikro- ja makroelementidest (Tenhunen jt, 2008). Kuigi algselt esitatud väide organismi võimest K vitamiini sünteesida võib olla pisut eksitav, on edasises kirjelduses piisavalt rõhutatud, et seda sünteesivad soolestikus elavad mikroorganismid. Kokkuvõtteks toodud väide, mille kohaselt vitamiinid on rakule energiaallikaks ja lähteaineks, on vale, sest inimorganism vitamiine energia tootmiseks ei kasuta. Tegemist võib olla ka tõlkeveaga.

Liikumist käsitlevas peatükis on kirjas, et kaltsiumi imendumist verre soodustab D vitamiin, mille tekkeks nahas on päikese ultraviolettkiirgus hädavajalik (Tenhunen jt, 2008). Kuigi gümnaasiumi bioloogia programmis kaltsiumi ringlusele tähelepanu ei pöörata, peaks siin olema täpsustus – vitamiin D soodustab kaltsiumi imendumist soolestikust verre. Organismis on väga oluline ka pöördprotsess, kus hormoonide toimele kaltsium luukoest vabastatakse, ning see jõuab samuti verre. Õpikus väidetakse, et osteoporoosi profülaktikas on tähtis luustikku koormav liikumine ja küllaldane kaltsiumi ja D vitamiini hulk. Maksast rääkivas alapeatükis kirjutatakse, et maks ladestab rauda ning A ja B₁₂ vitamiine. Meeleelundite teema juures kirjutatakse A vitamiini rollist nägemisel – nägemispigment rodopsiin laguneb valguse toimele opsiiniks ja retinaaliks, viimane on A vitamiini aldehyd. Mainitakse, et pikaajaline A vitamiini puudus võib

tekitada kanapimedust, sest ilma A vitamiinita ei suuda kepikesed küllaldaselt hämaras nägemiseks vajalikku retinaali toota. Nahka kirjeldavas peatükis on väidetud, et UV-kiirguse toimele tekib nahas kolesteroolist D vitamiin, mis mõjutab organismi ainevahetust. Mainitakse, et D vitamiini puudus võib inimesel põhjustada rahhiiti, mille puhul soolestikust ei imendu piisavalt kaltsiumi, luud muutuvad pehmeks ja võivad keharaskuse mõjul kõveraks painduda. Kirjutatakse, et heleda nahaga inimestel tekib küllaldane hulk D vitamiini suvel juba pärast ühte tundi päikese käes viibimist, väga tumedanahalistel on vastav aeg kuni kuus korda pikem. Eesti õpikute andmetel sünteesitakse päikese UV-kiirguse toimele piisavalt D vitamiini 20-30 minuti jooksul (Kasuri jt., 1998). Seega on väide, mille kohaselt päikese käes peab viibima tunni, kohandamata Eesti oludele. Väidetakse, et hele nahk on põhjapoolsetele aladele elama asunud inimestel toimunud kohanemine väiksema valguse hulga, sest nahk peab olema piisavalt tume, et kaitsta UV-kiirguse eest, ja piisavalt hele, et oleks võimalik sünteesida D vitamiini. Ka kokkuvõttes on esile tõstetud UV-kiirguse toimele nahas D vitamiini tekkimine. Tõlkes on ära vahetatud sõnad kohanemine ja kohastumine – naha värvuse muutus on kohastumus (Tenhunen jt, 2008).

Viljastamisest rääkivas peatükis on lisana esitatud raseda ja mitteraseda naise A, C ja D vitamiinide vajaduste erinevused tabeli kujul, vananemisest rääkivas peatükis väidetud, et antioksidandid on ained, mis suudavad pärssida vananemist põhjustavate vabade radikaalide toimet ning nimetatud antioksidantidena C ja E vitamiinid ja beetakaroteen (Tenhunen jt, 2008).

Kokkuvõttes võib öelda, et eestlastest autorite poolt koostatud gümnaasiumi õpikutes on vitamiinide kohta väga vähe kirjutatu ja kuigi Tenhunen'i õpiku puhul on tegemist põhjaliku ülevaatega vitamiinide teemal, on tõlkimise käigus õpiku teksti sattunud sisulisi vigu, mis raskendavad tervikliku arusaamise kujunemist. Samuti on õpikus toodud elulised näited Eesti oludele kohandamata, mis samuti võivad põhjustada vääriti mõistmist.

1.5 Põhikooli ja gümnaasiumi õpikutes esitatud mitmetimõistetavused

Erinevate põhikooli kodunduse õpikute lõikes on esitatava info osas vasturääkivusi –ühes õpikus väidetakse, et piimas leidub palju erinevaid vitamiine, ent C vitamiini on seal vähe (Pink, 2008), samas kui teises õpikus tuuakse just piim välja kui C vitamiini allikas (Laus jt, 1997). Samuti väidetakse, et jogurtis on tänu marja- ja puuviljalisanditele rohkem vitamiine ja mineraalaineid kui teistes piimatoodetes (Laus jt, 1997). Väide pole päris korrektne, kuna jogurtimoosi vitamiinisisaldus sõltub eelkõige selle valmistamise viisist ja säilitamistingimustest, lisaks on

oluline esialgse toorme vitamiinisisaldus – kui tooraines on vähe vitamiine, ei saa moosis olla rohkem vitamiine kui enne töötlemist. Vitamiine toodavad oma elutegevuse käigus ka piimhappebakterid, mida kõigis hapendatud jogurtites on suhteliselt palju.

Ühes kodunduse õpikus väidetakse, et puuviljad ja marjad on põhilised vitamiinide ja mineraalainete allikad (Laus jt, 1998). Nii võib õpilastel tekkida arusaam, et rasva pole tarvis tarbida, sest vitamiine saadakse ainult puu- ja juurviljadest. Sel kombel võidakse hakata rasvade kogust toidus oluliselt piirama, mis tekitab probleeme rasvlahustuvate vitamiinide omastamisel. Väidetakse, et toitainete kaod aedviljade kuumtöötlemisel on eriti suured vitamiinide C ja B puhul (Laus jt, 1998). Siit võib jääda mulje, et B vitamiini on vaid üks vorm sarnaselt C vitamiiniga ning ei selgitata, et vitamiinide kao tingib eelkõige kuumtöötlemise kestvus ja temperatuur, mida töötlusel kasutatakse. Soovitatakse karoteenirikkaid köögivilju enne supile lisamist väheses rasvas kuumutada (Laus jt, 1998), kuid ei selgitata, et rasvlahustuvad karotenoidid omastatakse toidurasvade manulusel paremini. Antud juhiste järgi toimides parem imendumine saavutatakse. Kahjuks ei ole võimalik põhjenduse puudumise tõttu õpilasel endal järeldada, et ka toorsalatisse õli lisades karotenoidide omastamine suureneb. Esitatud on väide, mille kohaselt kevadtalvisel perioodil sisaldavad kartulid poole vähem vitamiini C kui sügisel (Laus jt, 1997; Pink, 2008). C vitamiini hulk kartulis sõltub eeskätt kartuli sordist ja säilitamistingimustest, ent kindlasti on seda kevadeks kartulis vähem kui sügisel. On esitatud 6. klassi õpilaste päevane vitamiini C vajadus (50 mg) ning pilt toiduainetest koos kogustega, mis sellist vitamiinihulka peaksid sisaldama (Laus jt, 1997). Sama liiki köögiviljad võivad sisaldada erineva hulga vitamiine, mille sisaldus sõltub köögiviljade säilitamise tingimustest, küpsusastmest ja ka sordist. Seetõttu ei saa minu arvates väita, et teatud koguses õuntes on täpselt 50 mg vitamiini. Vanema vanuseastme kodunduse õpikus on lisas ära toodud erinevate vitamiinide vajadus milligrammides vanuserühmast lähtuvalt (Laus jt, 1998), mis on mõnevõrra täpsem, ent ei arvesta õpilaste kehamassi erinevustega. Iseseisvalt palutakse leida vastus küsimusele, mis vitamiini porgand sisaldab (Pink, 2008). Ka siin on ebatäpsus, sest lisaks karotenoididele on porgandis ka teisi vitamiine, ent oluliselt vähemal määral, mistõttu neist enamasti koolis ei räägita. Räägitakse ka vitamiinidega rikastatud toiduainetest, olgugi et ainult ühe lausega, ja kinnitatakse, et toidule vitamiinide lisamise korral peab vastav info olema pakendil märgitud (Laus jt, 1998). See väide on eksitav – vastavalt toidu märgistusele esitatavate

nõuete määrusele peab pakendil esitama vitamiinide sisalduse, kui 100g tootes on 15% vitamiini vastavast päevasest vajadusest (Toidu märgistamisele ..., 2011).

Kasuri õpikus on esitatud B vitamiine ainsuses, mis võib tekitada arusaama, et neid on üks - vitamiinid jagunevad veeslahustuvateks (näiteks B, C, P) ja rasvlahustuvateks (A, D, E, K). On oluline väidet täpsustada, nagu seda on tehtud näiteks Viikmaa õpikus (Viikmaa ja Tartes, 2008). Samuti on Kasuri õpikus tekkinud mitmetimõistetavus - C vitamiin on vajalik veresoonte normaalse läbilaskvuse tagastamisel. (Kasuri jt, 1998). Korrektne on nimetada C vitamiinide rolli veresoonte elastsuse säilimisel.

Lepik on oma õpikus väitnud, et osasid vitamiine toodetakse ka organismis ja on näideteks toonud vitamiinid K ja D (Lepik, 2007). Oluline on teha vahet, et K vitamiini suudavad toota soolestikus elavad bakterid, D vitamiini aga sünteesitakse keharakkude poolt UV kiirguse mõjul. C vitamiini allikaks on märgitud tsitrused (Lepik, 2007), mis pole õige ei grammatiliselt (tsitruselised) ega pruugi olla ka mõistetav – missugused viljad siia hulka kuuluvad, ei pruugi kõigile õpilastele ühtmoodi teada olla. Olulisemate A vitamiini allikatena on nimetatud maks, porgand, punane paprika ja muna (Lepik, 2007; Kasuri jt, 1998). See pole õige, sest porgandis on A vitamiini eellasmolekul, mitte vitamiin ise. Lisaks pole jälgitud, et näidetena toodud vitamiiniallikad sisalduksid õpilase tavamenüüs. Puudub vitamiinide ületarbimisega seotud ohtude kirjeldus, mis on väga oluline. Segadust tekitab väide, mille kohaselt D vitamiini on palju tavatoitudes (Kasuri jt, 1998), sest selle all võib õpilane mõista igasugust toitu, mida ta tavaliselt sööb või joob, ka maiustusi, milles võib D vitamiini olla väga vähe.

Põhikooli keemia õpikutes on vitamiinide, sahhariidide, rasvade ja mineraalainete allikana märgitud taimne toit (Tamm ja Timotheus, 2007 II). See väide võib tekitada arusaama, mille kohaselt vitamiine loomses toidus ei ole, mistõttu taimetoitlust ei osata pidada kasvavale organismile ohtlikuks. Mainitakse, et vitamiine võib valmistada sünteetiliselt, ent parimad on looduslike toiduainetega saadud vitamiinid (Tamm ja Timotheus, 2001, Tamm ja Timotheus, 2007 II). On vale nimetada vitamiini, mis saadakse toidust, paremaks vitamiinist, mis saadakse preparaadist, sest need ei erine üksteisest. Loomulikult on kasulik süüa toiduaineid, kus sisalduvad erinevad toitained. Näiteks mustsõstraid süües saab palju C vitamiini, lisaks ka teisi organismile vajalikke vitamiine ja mineraalaineid. C vitamiin, mis saadakse mustsõstardest, imendub samade retseptorite vahendusel kui sünteetiline C vitamiini tablett (Kokassaar ja Zilmer, 2007). Looduslikul teel saadud vitamiinidega kaasnevad toidus sageli teised ühendid, millega

koos vitamiin organismis töötab. Sünteetilistele preparaatidele alati ei lisata ühendid, mis preparaadi toimet võimendavad.

Ka põhikooli bioloogia õpikutes on sõnastuslikke probleeme – väidetakse, et üksikuid vitamiine suudab inimene ise sünteesida (Kokassaar, 2009), kuigi korrektne on väita, et inimese keha rakud seda teha suudavad. Ühes õpikus väidetakse, et vitamiine saadakse peamiselt taimsest ja vähemal määral loomsest toidust (Martin jt, 1997), kust võib jällegi jääda mulje, et loomse toidu vitamiinid ei ole nii olulised kui taimsest toidust saadavad, kuigi autor on ilmselt silmas pidanud taimse toidu suuremat osakaalu loomse üle normaalse segatoitumise korral. Mõlemas toidus sisalduvad inimese ainevahetuse jaoks väga olulised vitamiinid, mis on sõltuvalt toidust erinevad. Ühes õpikus on tabel, kuhu on kantud kaheksa tähtsa vitamiini allikad ja nende vitamiinide ülesanne organismis. Selline lähenemine on minu arvates äärmiselt oluline, sest teeb vitamiini teema konkreetseks, muudab info isiklikumaks ja seeläbi ka huvitavamaks (Kokassaar, 2009).

Toitumisõpetuse õpikus liigitatakse vitamiine ehituslike toitainete alla kuuluvateks, mis on eriti olulised kasvavale organismile ning vajalikud uute kudede ehituseks ja vanade asendamiseks uutega (Kalbri, 2007). Vitamiinidest ei saa üles ehitada kudesid ning nende struktuurne iseloom on kaudselt tuletatav vaid sellest, et nad on koensüümide koostises.

Tõlkimise käigus on tekkinud järgmised puudujäägid: „rakud saavad elutegevuseks vajaliku energia ja lähteained toidus sisalduvatest orgaanilistest molekulidest, vitamiinidest, mikro- ja makroelementidest.“ Siit jääb mulje, et nii vitamiinidest kui ka mikro- ja makroelementidest saab energiat, mis on vale. Samuti on kirjas „hele nahk on põhjapoolsetele aladele elama asunud inimestel toimunud kohanemine väiksema valguse hulgaga,“ kus eksitakse sõnapaari kohanemine-kohastumine kasutamise vastu (Tenhunen jt, 2008).

1.6 Eesti ja Põhjamaade toidu- ja toitumissoovitused vitamiinide kohta

Eesti toitumissoovitused kinnitati esmakordselt 1995. aastal. Toitumissoovitusi antakse välja eri riikides, kusjuures arvestatakse piirkondade kliima, põllumajanduse ja toiduainetööstuse erisusi (Kuivjõgi jt, 1995). Neid korrigeeritakse regulaarselt Maailma Terviseorganisatsiooni, USA Teaduste Akadeemia ja EL ekspertide poolt (Vaask jt, 2006). Toitumissoovitustes olevat infot on õpilastel tarvis teada, et tagada ensüümide stabiilne töö oma kehas ning minu arvates on vajalik vastavad teadmised koolis omandada. 2004. aastal välja antud toidusoovitused ja 2006. aastal ilmunud toitumis- ja toidusoovitused on koostatud Põhjamaade toitumissoovitusi arvesse võttes

(Maser ja Varava, 2004; Vaask jt, 2006), sest Põhjamaad on geograafiliselt ja toiduharjumuste poolest Eestile kõige lähedasemad. 2006. aasta toitumis- ja toidusoovitused sisaldavad Põhjamaade toitumissoovitustega samasuguseid soovituslikke vitamiinide tarbimismorme. Toidusoovituses antakse juhiseid toiduainete ja roogade kaupa, eraldi on välja toodud toitainete minimaalsed ja maksimaalsed kogused, mille tarbimine on tervislik. Vajaliku koguse peab lugeja leidma enda füüsilist koormust ja kehakaalu arvestades (Maser ja Varava, 2004).

Võrreldes 1995. aastaga soovitatakse tarbida vähem A ja B₁₂ vitamiine ja rohkem C ja D vitamiine ja folaate kui varem (Tabel 2 Vaask jt, 2006 põhjal).

Tabel 2. 14-17. aastaste päevased vitamiinide tarbimissoovitused (kohandatud Kuivjõgi, 1995; Nordic Council of Ministers, 2005).

Vitamiini liik	Eesti poisid (15-18 a)	Eesti tüdrukud (15-18 a)	Põhjamaade poisid (14-17 a)	Põhjamaade tüdrukud (14-17 a)
Vitamiin A	1 mg	0,8 mg	0,9 mg	0,7 mg
Vitamiin D	0,005 mg	0,005 mg	0,0075 mg	0,0075 mg
Vitamiin E	10 mg	8 mg	10 mg	8 mg
Vitamiin B ₁	1,4 mg	1,1 mg	1,5 mg	1,2 mg
Vitamiin B ₂	1,7 mg	1,3 mg	1,7 mg	1,3 mg
Niatsiin (B ₃)	18 mg	14 mg	20 mg	15 mg
Vitamiin B ₆	2 mg	1,6 mg	1,6 mg	1,3 mg
Folaadid (B ₉)	0,2 mg	0,2 mg	0,3 mg	0,3 mg
Vitamiin B ₁₂	3 mg	3 mg	2 mg	2 mg
Vitamiin C	60 mg	60 mg	75 mg	75 mg

Arvesse tuleb võtta, et laste ja noorukite toitainevajadus kehamassi (kg) kohta on suurem kui täiskasvanutel. Samas rõhutatakse, et kooliõpilaste menüü on tasakaalustamata, mistõttu ka A vitamiini tarbimine on endiselt soovitatust madalam (Vaask jt, 2006). Esitatakse 2009. aastal läbi viidud uuringu andmed Tartumaa ja Ida-Virumaa õpilaste koolilõunate vitamiinisalduse kohta, mille kohaselt oli toidus soovitatust oluliselt vähem nii A, D, C, B₁, B₂ vitamiine kui ka foolhapet (Pitsi ja Martverk, 2009). C vitamiini vähesuse põhjuseks peetakse vähest puu- ja köögiviljade tarbimist (Vaask jt, 2006). Soovitatakse tarbida rohkem täisterasaadusi, väherasvast piima ja piimatooteid, õli ja kala ning vähendada lihatooteid, maiustuste ja suhkru hulka (Maser ja Varava, 2004). Rõhutatakse, et tasakaalustatult toituv terve inimene ei vaja täiendavaid vitamiinipreparaate. Väidetakse, et rasvlahustuvate vitamiinide saamine on häiritud, kui toidurasv annab alla 20% toiduenergiast. Kolesterooli soovitatakse päevas tarbida 200-300 mg, sest sellest sünteesitakse hormoone ja D vitamiini (Vaask jt, 2006).

Kirjeldatakse, et vitamiine K, D, A ja niatsiin on inimene või tema mikrofloora teatud tingimustel võimeline ise tootma, et rasvlahustuvate vitamiinide varu on maksas ja inimorganismis olevatest vesilahustuvate vitamiinide varudest jätkub enamasti 4-40 ööpäevaks. Folaatide soovitatavat kogust on tõstetud (Tabel 2) vältimaks kesknärvisüsteemi arengukahjustusi veel sündimata lapsel, sest folaadid olevat eriti olulised sünnitamiseas olevatele naistele. Hoiatatakse võimaliku vitamiinidega üledoseerimise eest, mis võivad tekkida vitamiiniga rikastatud toitude ja toidulisandite tarbimisel (Vaask jt, 2006). Välja on toodud autori arvates olulisemate vitamiinide allikad toidus ning rõhutatud, et paljud vitamiinid ja mineraalained parandavad vastastikku toimet, st. töötavad kehas koos. Näiteks on toodud Se /vitamiin C /vitamiin E antioksüdantne kombinatsioon ja vitamiin D /Ca kombinatsioon. Kirjutatakse, et stressirohke eluviis võib tõsta vajadust B rühma vitamiinide järele, soovatakse jälgida, et päevane C vitamiini kogus oleks kaetud erinevate toiduainete poolt. Esitatud on vitamiinide päevane vajadus nii vanuse kui ka tarbitud energiahulga kohta (Vaask jt, 2006), ent viimane on üldine ja ei arvesta laste suurenenud vitamiinide vajadust. Üldiselt on kõige arusaadavam esitada vajalik vitamiinide hulk kehakaalu kilogrammi kohta, mida seni ei ole tehtud. Tabelisse 2 on koondatud minu uuringus osalenud õpilaste vanusegrupi, 14-17- aastaste poiste ja tüdrukute, päevane vitamiinivajadus grammides (Vaask jt, 2006; Maser jt, 2009; *Nordic Council of Ministers*, 2005; Kuivjõgi jt, 1995). Tabelist võib näha, et lisaks mainitutele on folaatide, E ja B₂ vitamiinide soovitatav tarbimiskogus jäänud samaks, B₁ ja niatsiini soovatakse tarvitada senisest rohkem ning B₆ senisest vähem. Kehaline aktiivsus on uutes toitumissoovituste kohaselt hädavajalik (Vaask jt, 2006).

Vaask toob välja vitamiinide minimaalsed ja maksimaalsed aktsepteeritavad kogused. Minimaalsed kogused on esitatud vanusele 15-50, maksimaalsed kogused on arvestatud täiskasvanu kohta. Maksimaalse doosi ületamise oht olevat rikastatud toidu tarbimisel, eriti ohtlik on ületarve vitamiinide A ja D puhul (Vaask jt, 2006). Kahjuks ei ole selgitatud, et maksimaalne päevane kogus on doos, mille pikaajalisel tarbimisel ei ole täheldatud kõrvalnähtusid ühelgi inimesel (Kokassaar ja Zilmer, 2007), mis minu arvates tekitab põhjendamatu hirmu toidulisandite tarbimise ees. Paljude vitamiinide puhul on välja arvutatud ka toksiline doos, millest alates tekivad kõrvalnähtud. Siinkohal oleks min arvates ka toksilisusest olnud vaja rääkida. Samuti võiks toitumissoovitus sisaldada toksilisuse sümptomite kirjeldusi.

1.7 Eesti kooliõpilaste vitamiinide tarbimist käsitlevad uuringud

Viimasel kümnendil on tehtud erinevaid toitumisalaseid uuringuid. Spetsiaalselt kooliealiste laste toitumist käsitlevad neist vähesed. Vitamiinide tarbimist on käsitletud veel vähemates. Käesolevas töös analüüsiti siinkohal uuringuid, kus osalejate vanus on lähedane gümnaasiumi vanuseastmele (15-18 aastased).

Villa ja teised on 15-aastaste Tartu ja Tartu maakonna õpilaste seas tehtud uuringus jõudnud järeldusele, et enamikul uuritavatest on D vitamiini sisaldus toidus alla soovitud, kusjuures oluliselt vähem on D vitamiini linnast väljas elavate tüdrukute menüüs (Villa jt, 2002). Eesti elanikkonnal on D vitamiini tase kehas aastaringselt liiga madal ning on soovitatud Põhjamaade eeskujul piimatooteid D vitamiiniga rikastama hakata (Kull jt, 2009). Linnas elavate tüdrukute menüüs on oluliselt rohkem B₂ vitamiini ja foolhapet võrreldes maal elavate tüdrukutega. Maal elavate poiste menüüs oli oluliselt rohkem B₆ vitamiini ja niatsiini võrreldes linnas elavate poistega. C vitamiini vähesust esines ligi 60 protsendil noorukitest (Villa jt, 2002). Samas uuringus paluti õpilastel hinnata oma tervislikku seisundit ja vastav hinnang oli kooskõlas erinevate tervisehäirete esinemise sagedusega (Harro, 2002). Varem on näidatud korrelatsiooni õpilaste toidu vitamiinisalduse ja nende kehalise arengu vahel (Tellmann jt, 1992). D vitamiini peamiseks allikaks noorte toidus on valdavalt lisatavad toidurasvad, C vitamiini puhul köögiviljad ja kartul (Villa ja Harro, 2005; Villa jt, 2007).

Eesti kooliõpilaste tervisekäitumise uuringu andmetel tarvitab vähemalt korra iga päev vitamiinilisandeid 15% 15-aastastest poistest ja 21% samaealistest tütarlastest (Aasvee jt, 2007). Siit järeldub, et hoolimata soovist kasutada vitamiine kui ravimeid ja võtta neid kuurina (Kalbri, 2007; Timotheus jt, 1999), ei tee paljud õpilased siiski nii. Hüpervitamiinooosi oht Eesti õpilaste seas on seega olemas.

Vitamiinpreparaatide soodsat mõju on täheldatud raseduse planeerimisel ja esimesel trimestril (Põllumaa, 2008) ning diabeedihaigetel. Väidetakse, et toidulisandite vajadus on suurem nendel, kel on suurem risk vitamiinide puuduse tekkeks, näiteks vanuritel, taimetoitlastel ja inimestel, kes on väga madala kalorsusega dieedil ning esinevad osade muude haiguste esinemisel. Mitmed vitamiinid kaitsevad organeid kahjustuste eest, mida põhjustab kõrge veresuhkur diabeedihaigetel (Kalamägi, 2010).

2. Materjalid ja metoodika

Magistritöö on aktuaalne, sest teemat kajastatakse hetkel Eestis väga ulatuslikult nii ajakirjanduses kui ka televisioonis. Vitamiinidega rikastatakse erinevaid toiduaineid ning neid lisatakse kosmeetikatoodetele. Meedias ilmuv informatsioon on sageli kontekstist ebatäpne ja eksitav ning tihti sisulises vastuolus eelnevalt samal teemal avaldatud infoga. Sellises olukorras peab tarbija olema piisavalt haritud, eristamaks vitamiinide-alase teabe tõepärasust müütidest. Vitamiinide temaatika on käsitletav põhikoolis ja gümnaasiumis läbiva teema „Tervis ja ohutus“ raames. Põhikoolis ja gümnaasiumis saadud põhiteadmised vitamiinide teema kohta võimaldavad õpilastel nii koolis käimise ajal kui ka tulevikus orienteeruda vitamiinide kohta ilmuvas informatsioonis ning hinnata ka kajastatu tõepärasust.

2.1 Uuringu disain ja läbiviimine

Magistritöö raames koostati andmete kogumiseks küsimustik (vt Lisa 3) lähtudes varasematest samalaadsetest kooliõpilaste seas läbi viidud uuringutest Eestis ja mujal maailmas, erinevates põhikooli ja gümnaasiumi õpikutes olevast vitamiinide alastest teabest ja töö eesmärkidest. Töö on uudne, sest varem Eestis ilmunud uuringutes puudutatakse vitamiinide teemat vaid ühe osana põhjalikumast uuringust, samuti on seni ilmunud töödes vitamiinide tarbimine esitatud ligikaudselt, tarbitud toidu alusel (Villa jt, 2002, 2005, 2007; Pitsi ja Martverk, 2007). Lisaks pole varem võrreldud vitamiine tarvitavate ja mittetarvitavate õpilaste teadmisi. Õpikute analüüsil saadud teavet, uuringu tulemustest lähtuvalt ja Põhjamaade ja Eesti toitumis- ja toidusoovitusi arvesse võttes koostati soovitused teema edasiseks käsitlemiseks koolides.

Pilootuuring viidi läbi Taru Hugo Treffneri gümnaasiumi loodussuunitluse süvaõppega 11. klassis 2012. aasta veebruaris. Pilootuuringu eesmärgiks oli kontrollida küsimustiku arusaadavust ja valiidsust ning hinnata, kui palju aega kulub küsimustele vastamiseks. Pilootküsitluse analüüsi tulemusena muudeti järgnevaid punkte:

1. täpsustati kolme küsimuse sõnastust – tervisele probleemseid juhtusid puudutavas küsimuses (küsimus 5) valikvastuste sõnastust, vitamiinpreparaatide tarvitamist puudutavale küsimusele lisati ostu sooritamise koht (küsimus 6), antioksüdantide mõiste küsimuses lisati palve teha seda oma sõnadega (küsimus 11) ning asendati väljend „nimeta tooterühm, kus leidub vitamiine antioksüdantidena“ väljendiga „too näide“;

2. küsimusele õpilase kooliväliste tegevuste kohta lisati sageduse mõõde („kui sageli,“ küsimus 1) ja vitamiinpreparaatide tarvitamise sageduse küsimusele lisati limiteeriv ajavahemik – viimase 2 aasta jooksul (küsimus 6);
3. täpsustati tarbitud vitamiinpreparaadi liiki kindlustamaks, et õpilased ei pea mineraalaineid vitamiinpreparaatideks (küsimus 6);
4. küsimus 9, kus sooviti täpsustada, kas preparaate tarvitamine täitis eesmärgi, esitati sõnalise Likerti skaala kujul ning küsimuse 12 skaala, kus küsiti õpilase tervisliku seisundi kohta, esitati numbrilise, semantilise diferentsiaali skaala kujul (Cohen jt, 2000).

Seoses arvukate muudatustega pilootküsimustikuga võrreldes viidi põhiuuring (vt küsimustik lisas 3) läbi kahes osas, kusjuures pärast esimese osa läbiviimist (Miina Härma Gümnaasium) analüüsiti vastuseid ning ei täheldatud probleemide esinemist küsimustiku mõistmisel. Põhiuuringu esimene osa viidi läbi ajavahemikul 15.-19. oktoober, teine osa 29. oktoober-2. november, 2012. aastal.

2.2 Valim

Uuringu valimiks oli mugavusvalimi printsiipidel (Gall jt, 1996) valitud õpilased kolme Tartu kooli üheksast paralleelklassist. Koguvaimi võimalik suurus oli 287. Uuringus osalesid Tartu Miina Härma gümnaasiumi (80 õpilast), Tartu Kivilinna Gümnaasiumi (86 õpilast) ja Tartu Jaan Poska Gümnaasiumi (84 õpilast) õpilased 12. klassidest. Koolidesse jagatud küsimustikest täideti ära 250, millest kõik kaasati analüüsi (87%). Valimis oli 106 noormeest ja 144 neidu (Tabel 3).

Tabel 3. Uuringu valimisse kuulunud õpilaste sooline, õppesuuneline, kooliväliste harrastuste ja sageduste arvuline jaotuvus koolide lõikes.

Kool	Miina Härma	Kivilinna	Jaan Poska	Kokku
Poisid	41	40	25	106 (42%)
Tüdrukud	39	46	59	144 (58%)
Reaalsuund	35	23	-	58 (23%)
Humanitaarsuund	23	30	21+32	106 (42%)
Loodussuund	22	33	-	55 (22%)
Reaal-loodus	-	-	31	31 (13%)

Järgnevas andmeanalüüsis kasutati õpilaste jaotuvust soo, klassi õppesuuna ja koolivälisel ajal sooritatud harrastuste iseloomu ja sageduse järgi (Tabel 3). Humanitaarse süvaõppe suunitlusega õpilasi oli rohkem kui teistest suundadest, sest Jaan Poska Gümnaasiumis on üks süvaõppe suund

reaal-loodus (31 õpilast, 13% valimist), samas kui kaks teist klassi loeti humanitaarse süvaõppe suunitlusega klasside hulka kuuluvateks. Humanitaarse süvaõppe suunitlusega õpilasi oli kokku 106 (42% valimist), loodussuuna süvaõppe suunitlusega 55 (22% valimist) ja reaalainete süvaõppe suunitlusega 58 (23% valimist).

2.3 Küsimustik

Uurimistöös kasutatud küsimustik (Lisa 3) oli anonüümne. Küsimustiku täitmise korraldasid klasside aineõpetajad, töö autor juures ei viibinud. Vastamiseks anti õpilastele aega 20 minutit, mida oli kõigile piisavalt. Küsimustik koosnes 13. küsimusest, millest esimeses küsiti üldandmeid – õpilase sugu, klassi õppesuunda, koolivälisel ajal huvialaga tegelemise ja selle sageduse kohta. Õpilaste jaotuvus koolivälise tegevuse iseloomu alusel on esitatud lisas 8. Ülejäänud küsimused olid jaotatud kolme suuremasse rühma:

I. Teadmispõhised küsimused (2, 3, 4, 5, 11). Nende hulgas oli valik- ja vabavastuselisi küsimusi. Küsimused koostati arvestades analüüsitud õpikute ühisosa, et saada vastuseid uurimisküsimustele 1 ja 4: Mil määral erinevad 12. klassi õpilaste teadmised vitamiinidest lähtuvalt soost, süvaõppe suunast ja koolivälise tegevuse intensiivsusest? Mil määral eristuvad vitamiinpreparaatide tarbijad mittetarbijatest sõltuvalt õpilase vitamiinide-alastest teadmistest?

Küsimuses 2 paluti leida kõige õigem vastus küsimusele, milleks inimorganism vitamiine vajab, vastusevariantide kriteeriumid olid: a) võimalik seos terviseõpetuse õpikuga, kus vitamiinidele omistatakse roll haavade paranemise juures (Kasuri jt, 1998) b) õpikutes kajastatud ensümaatilise roll (Sarapuu, 2002; Tenhunen jt, 2007) c) õpiku tõlkimisel tekkinud viga, üldlevinud väärarusaam (Tenhunen jt, 2008) d) õpikutest pärit väide, täpsustuseta ebakorrektnes (Pink, 2008; Lepik, 2007; Kasuri jt, 1998) e) õpikutes vitamiinide varu rõhutamise tõttu tekkida võiv arusaam, osaliselt õige (Kull jt, 2001; Viikmaa ja Tartes, 2008).

Küsimuses 3 oli õpilase ülesandeks nimetada kolm võimalust, kuidas tema organism vitamiine saab, ning see koostati lähtuvalt toitumisalastest uuringutest vitamiinpreparaatide tarbimise kohta, kodunduse ja terviseõpetuse õpikutest ja õpikutes kajastatud mikroorganismide rollist (Sarapuu, 2002; Tenhunen jt, 2008; Aasvee, 2007).

Küsimuses 4 oli tarvis vitamiinid lähtuvalt lahustuvusest jaotada, kajastatud põhikooli õpikutes (Kokassaar, 2009.; Tamm ja Timotheus, 2007).

Küsimuses 5 paluti leida loetelust tervisele probleemsed juhud, vastusevariandid saadi järgmiselt: a) skorbuuti mainitakse kõigis analüüsitud põhikooli bioloogia õpikutes b) õpikutes vähe kajastatud, probleemiks õpilaste seas toitumisalaste uuringute andmetel (Villa, 2002) c) kontrollküsimus, jälgimaks küsimustiku mõttega täitmist d) kajastatud Martini 7. klassi õpikus (Martin jt, 1997).

Küsimuses 11 paluti õpilasel oma sõnadega selgitada, mida tähendab, et vitamiinid on antioksidandid, koostati lähtudes meedia kajastusest ning õpikute analüüsist lähtudes (Karik, 1997.; Timotheus, 1999; Tenhunen jt, 2008). Näiteid toiduainete kohta, mis õpilaste arvates on antioksidandid, hinnati Whayne'i 2012. aasta artikli abil (Whayne ja Maulik, 2012).

II. Tarbimiselase teabe saamisele suunatud küsimused (6, 7, 8, 9 ja 10). Nende seas oli valik- ja vabavastuselisi ning segatüüpi küsimusi. Küsimuses 6 paluti õpilasel vastata, kas, kui sageli ja mis liiki preparaate on ta viimase 2 aasta jooksul tarvitanud. 7. küsimuses paluti valida loetelust vitamiinpreparaatide soovitaja, valiku variandid saadi pilootküsitluse tulemusena kõigi õpilaste vastuste koondamise tulemusena. Küsimuses 8 paluti õpilasel nimetada kõik eesmärgid, mille tõttu ta on vitamiinpreparaate tarvitanud. Küsimuses 9 paluti õpilasel hinnata, kas preparaate tarvitamine täitis eesmärgi. Küsimuse 9 vastuste variandid on Likerti skaalal (Cohen jt, 2000). 10. küsimuses paluti nimetada kolm infoallikat, kust õpilane saab vitamiinide alast teavet. Kategooriatesse jaotamisel võib esineda ebatäpsusi küsimuse juures 7, kus mõne vastanu vanem võib olla meditsiinilise taustaga ning vabavastusena kirjutatud varianti „õde“ võib tõlgendada kui sugulast või kui meditsiinasutuse töötajat. Antud juhul on vastused loetud kuuluma kategooriasse „mitte-meditiinilise taustaga soovitaja.“ Vastuste kategoriseerimine on esitatud lisas 4. Küsimuste plokk koostati, et saada vastuseid uurimisküsimustele 2, 3 ja 4: Mil määral erinevad 12. klassi poiste ja tüdrukute seas vitamiinpreparaatide tarvitamine ja tarvitamise eesmärgid? Millised on erinevused 12. klassi poiste ja tüdrukute vitamiinide-alase teabe saamise viisides ja preparaate soovitajates? Mil määral eristuvad vitamiinpreparaatide tarbijad mittetarbijatest sõltuvalt õpilase vitamiinide-alastest teadmistest?

III. Küsimused, mis selgitavad õpilaste hinnanguid (12, 13). Nende seas on valikvastuselisi ja segatüüpi küsimusi. Küsimuses 12 paluti õpilasel anda hinnang oma tervislikule seisundile. Eelnevalt on näidatud, et õpilase hinnang oma tervislikule seisundile on korrelatsioonis terviseprobleemide esinemise sagedusega (Harro, 2002) ning et teatud tervislike seisundite korral on suurenenud organismis vajadus mõne vitamiini järele (Kokassaar ja Zilmer, 2007). Küsimus

jäeti andmeanalüüsist välja, sest osades klassides oli õpilastel küsimustiku täitmisel osalenud õpetaja sõnul probleeme skaala mõistmisega, samuti olid mitmed küsimustikud selle vastuse juures õpilaste poolt ka teistes klassides korrigeeritud. Küsimus 12 on esitatud semantilisel diferentsiaalskaalal (Cohen jt, 2000). Kuigi varem läbi viidud uuringutes on täheldatud, et semantilise diferentsiaalskaala mõistmisega võib olla probleeme vaid nooremate õpilaste hulgas (Helwig ja Avitable, 2004), võib olla tekkinud arusaamatuse põhjuseks uuringus osalenud õpilaste vähene kokkupuude seda tüüpi küsimustega. Küsimuses 13 paluti õpilasel anda hinnang vitamiinide teema käsitletuse piisavuse kohta põhikoolis ja gümnaasiumis ning nimetada õppeaine, milles on saadud põhilised teadmised vitamiinidest.

Küsimuste plokk koostati, et saada vastuseid uurimisküsimusele 5: Milline on õpilaste arvamus teema käsitletuse kohta koolis?

2.4 Küsimustiku hindamine

Küsimuste vastused kodeeriti numbrilisele kujule ja kategoriseeriti nagu näidatud lisas 4. Täpne hindamisjuhend on esitatud lisas 5.

Teadmistepõhistele küsimustele anti punkte järgnevalt: kui küsimusele oli vastatud valesti või jäetud vastamata, anti vastuse eest 0 punkti. Kui vastuseid oli toodud rohkem kui ülesandes nõutud, anti punkte esimesena nimetatud vastuste eest. Küsimuses 2 (milleks vajab organism vitamiine) oli võimalik saada 1 punkt kõige õigema vastusevariandi eest. Kui oli antud rohkem kui üks vastus, anti vastuse eest 0 punkti. Küsimustes 3 ja 5 oli võimalik saada 3 punkti (vitamiinide saamise võimalused organismis, tervisele probleemsed juhud), küsimuses 4 oli võimalik punktide arv 2 (vitamiinide jaotuvus lähtudes lahustuvusest). Küsimus 11 oli vabavastuseline (antioksidantide mõiste selgitamine oma sõnadega) ning selle eest oli võimalik saada 4 punkti. Iga õige näite eest anti üks punkt, iga õige väite eest anti 3 punkti, iga õige väite eest, mis oli esitatud koos vale väitega, anti 2 punkti. 1 punkti sai õpilane teemasse puutuva vale vastuse eest. 11. küsimusele punktide andmise protsess toimus konsultatsioonis meditsiinilise biokeemia professori M. Zilmeriga. Õpilaste poolt antud vastused küsimustele 11 ja 8, mis mõlemad eeldasid vabas vormis vastamist, on koos vastuste kategooriatega esitatud lisas 6.

Vastused ülejäänud küsimustele paigutati kategooriatesse nagu näidatud lisas 4, edasine analüüs viidi läbi vastava kategooria järjekorranumbri alusel. Kui vastuseid oli toodud rohkem kui ülesandes nõutud, arvestati esimesi vastusevariante (küsimuses 10 esimesed 3 vastust).

Küsimuses 6 anti 0 punkti, kui vastus oli „Ei,“ täpsustatud preparaat ei olnud vitamiin või oli küsimusele jäetud vastamata. 1 punkt anti vastuste eest, kus vastus oli „Jah,“ ka siis, kui ei olnud täpsustatud tarvitatud vitamiinipreparaati.

2.5 Andmeanalüüs

Õpilaste vastused sisestati tabelarvutusprogrammi MS Excel 2010, kus andmed korrastati, teostati lihtsamad analüüsid ja koostati graafikud. Keerukamateks analüüsideks kasutati statistikaprogrammi SPSS 20.0 (*Statistical Package for the Social Sciences*). Erinevate valimite tunnuste väärtuste võrdlemiseks kasutati parameetrilise statistika sõltumatute valimite t-testi, sest õpilaste saadud punktide arv teadmispõhiste küsimuste eest ja vitamiinpreparaatide tarvitamise küsimuse eest vastasid normaaljaotusele (ekstsessi- ja asümmeetriakordajate absoluutväärtused olid väiksemad kui 2). Kui tulemused ei olnud esitatavad pidevskaalal, kasutati mittepameetrilise statistika *Mann-Whitney* U-testi kahe sõltumatu valimi võrdlemiseks ja *Kruskal-Wallis* H-testi enam kui kahe sõltumatu valimi võrdlemiseks (Gall jt, 1996).

3. Tulemused ja arutelu

3.1 Teadmistepõhised küsimused

Õpilaste teadmised vitamiinidest

Kolme kooli 12. klasside õpilaste teadmiste erinevust hinnati soost, süvaõppe suunast ja koolivälise tegevuse intensiivsusest lähtudes. Soost lähtuvalt erinesid tulemused statistiliselt olulisel määral, kui paluti leida kõige õigem vastus küsimusele „Milleks vajab inimorganism vitamiine.“ Küsimuse eest oli võimalik saada 1 punkt, kui vastati „ensüümide koostises.“ Poiste keskmine punktisumma oli tüdrukute vastavast keskmisest punktisummast 0,19 punkti võrra kõrgem ning erinevus oli statistiliselt oluline ($p < 0,001$; joonis 1). Poiste puhul oli õiget vastust valitud kõige sagedamini, 35,8% juhtudest (vt Lisa 7, tabel 7). 44,4% tüdrukutest oli pidanud kõige õigemaks vastuseks haiguste vastu võitlemist, mis pole korrektne (Kokassaar ja Zilmer, 2007; Zilmer jt, 2012) ning mille eest anti 0 punkti.

Küsimuses, kus paluti nimetada kolm erinevat viisi, kuidas õpilase organism vitamiine saab, oli võimalik saada 3 punkti. 39,6% kordadest nimetati vitamiinide allikana toitu või jooki (Lisa 7, tabel 8). 30,9% kordadest nimetati vitamiinpreparaate või toidulisandeid. Kõige levinum vale vastus oli „päikeselt,“ mis võis tuleneda asjaolust, et õpilased ei olnud õigesti aru saanud D vitamiini sünteesist naha rakkude poolt UV kiirguse toimet, või sellest, et vastust ei olnud selgitatud. Poisid vastasid „päikeselt“ 22,5% kordadest ja tüdrukud 23,1% kordadest, punkti vastuse eest ei antud (Lisa 5). Poiste vastuste keskmine punktisumma oli 1,75 ja tüdrukutel 1,83 (Joonis 1). Ent vastuste vahel statistiliselt olulisi erinevusi ei olnud ($p > 0,05$).

Vitamiine ei suutnud lahustuvusest lähtuvalt liigitada 84% õpilastest (Joonis 1; lisa 7, tabel 9). 11,3% poistest ja 16,0% tüdrukutest teadis kaht õiget vastust, poiste keskmine punktisumma oli 0,25 ja tüdrukutel 0,34 võimalikust 2 punktist, aga erinevus ei olnud statistiliselt oluline ($p > 0,05$).

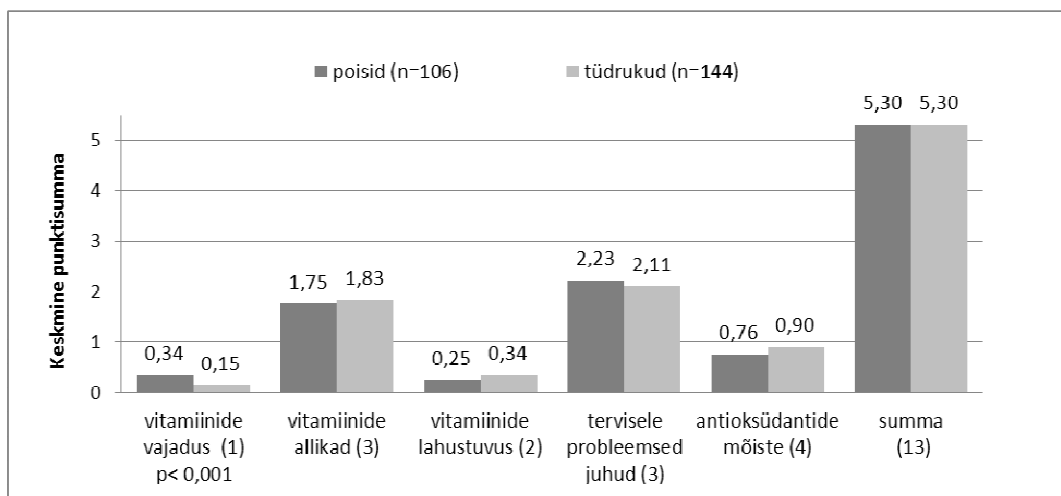
Küsimuses, kus paluti nimetada kõik tervisele probleemsed juhud, vastasid poisid keskmiselt 0,12 punkti võrra paremini kui tüdrukud, ent erinevus ei olnud statistiliselt oluline ($p > 0,05$, joonis 1). Küsimuse eest oli võimalik saada 3 punkti. Nii poiste kui ka tüdrukute puhul anti küsimusele keskmiselt 2 vastust ning saadi 2 punkti (Lisa 7, tabel 10). Tervisele pidas probleemseks vitamiinide liigset hulka organismis 26,2% poistest ja 29,3% tüdrukutest. Vastuse väike osakaal on ka mõistetav arvestades vitamiinide pikaajalise ületarbe mainimist vaid ühes bioloogia õpikus

(Martin jt, 1997). Alla 30% õpilastest oli vastuseks pakkunud vitamiinide kestvat mõõdukat vähesust (Lisa 7, tabel 10), mida ei ole õpikutes käsitletud, aga mis on oluline terviseprobleemide põhjustaja (Kokassaar ja Zilmer, 2007).

Antioksidantide mõistet suutis selgitada ja tuua näite vaid 2,8% õpilastest. 68,4% õpilastest ei olnud küsimusele üldse vastanud (Lisa 7 tabel 11). Tüdrukute keskmine punktisumma oli 0,14 punkti võrra kõrgem, aga vahe ei olnud statistiliselt oluline (Joonis 1).

Summaarses punktiarvestuses olid poiste ja tüdrukute keskmised punktisummad võrdsed, 5,3 punkti võimalikust 13. Seega keskmine sooritus oli 40,1% maksimumist, mis vastab mitterahuldavale hindele (Joonis 1).

Mõlemad küsimused, kus poisid said tüdrukutest kõrgemad punktid, olid valikvastuselised. Teistes küsimustes said tüdrukud keskmiselt kõrgemaid punkte poistega võrreldes, ent erinevused ei olnud statistiliselt olulised. Keskmine punktisumma (maksimum 13 punkti) oli nii poiste kui ka tüdrukute puhul võrdne, 5,3 punkti. Seega olulisi erinevusi küsitluses osalenud koolide 12. klasside poiste ja tüdrukute teadmistes vitamiinide kohta ei olnud.

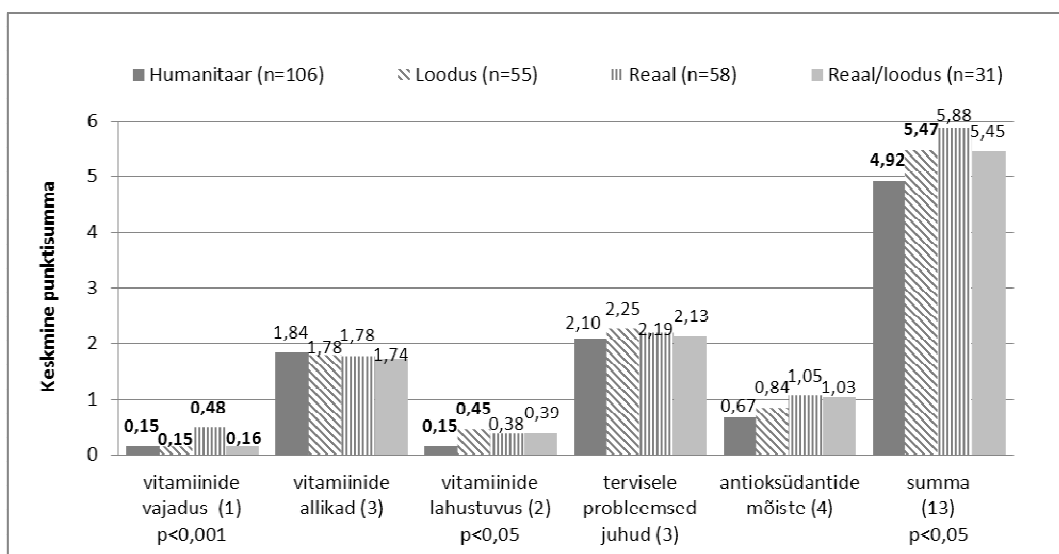


Joonis 1. Õpilaste keskmise punktisumma jaotumine soo järgi teadmistepõhistes küsimustes. Tumehalliga on esitatud poiste keskmine punktisumma, helehalliga tüdrukute vastav punktisumma. Küsimuste maksimaalne punktide arv on esitatud sulgudes küsimuse järel. Kui tulba alla on toodud p väärtus, on leitud erinevus statistiliselt oluline.

Klassi õppesuunast lähtuvalt erinesid tulemused statistiliselt olulisel määral küsimuses, kus paluti leida kõige õigem vastus vitamiinide vajaduse kohta inimorganismis ($p<0,001$; joonis 2). Reaalklasside õpilased (keskmine punktisumma 0,48) vastasid keskmiselt vähemalt 0,32 punkti

võrra paremini kui humanitaarse, looduse või reaallooduse süvaõppe suunitlusega õpilased. Samuti esines statistiliselt oluline erinevus küsimuses, kus paluti vitamiine jaotada lahustuvusest lähtuvalt. Siin oli keskmine punktisumma kõrgeim looduse süvaõppe suunitlusega õpilastel (0,45 punkti), mis oli statistiliselt määral erinev ($p < 0,05$) humanitaarse süvaõppe suunitlusega õpilaste vastavast keskmisest punktisummast (0,15).

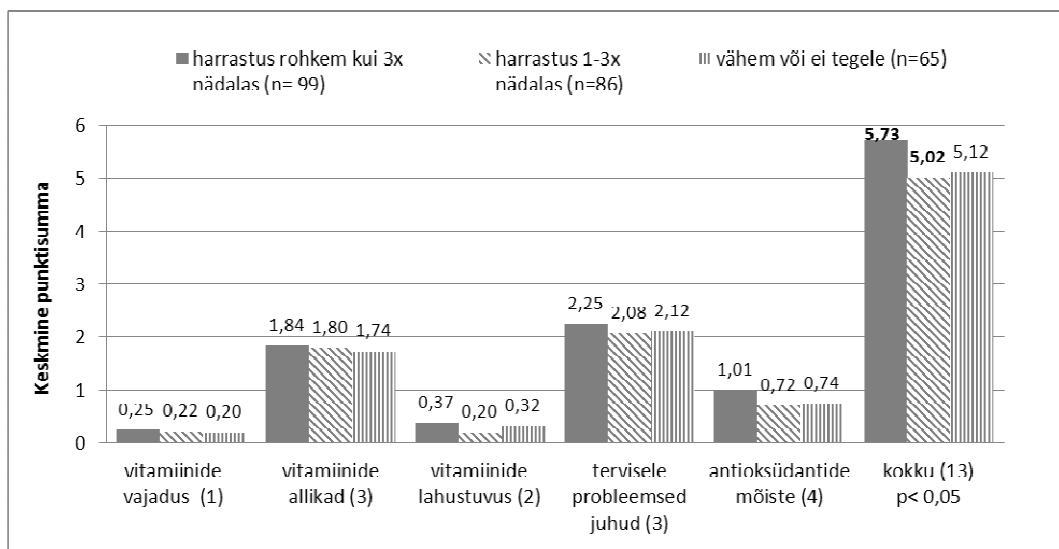
Summaarses punktiarvestuses oli reaalse süvaõppe suunitlusega õpilastel kõrgeim keskmine punktisumma (5,88), mis oli ka statistiliselt olulise määral ($p < 0,001$) peaaegu 1 punkti võrra kõrgem humanitaarse süvaõppe suunitlusega õpilaste keskmisest punktisummast ja 0,41 punkti võrra kõrgem looduse süvaõppe suunitlusega õpilaste keskmisest punktisummast ($p < 0,05$). Teistes küsimustes statistiliselt olulisi erinevusi ei olnud, ja keskmised punktisummad erinesid vitamiinide allikaid täpsustavas küsimuses maksimaalselt 0,1 punkti võrra (humanitaaril kõrgeim, reaalloodusel madalaim) ning tervisele probleemsete juhtude nimetamisel 0,15 punkti võrra (loodusklassil kõrgeim, humanitaaril madalaim). Antioksidantide mõistet täpsustavas küsimuses oli erinevus suurem, 0,4 punkti (kõrgeim reaallil, madalaim humanitaaril), ent erinevus polnud statistiliselt oluline, tõenäoliselt väikese vastajate arvu tõttu (Joonis 2).



Joonis 2. Õpilaste keskmise punktisumma jaotumine klassi õppesuuna järgi teadmistepõhistes küsimustes. Küsimuste maksimaalne punktide arv on esitatud sulgudes küsimuse järel. Kui tulba alla on toodud p väärtus, on leitud erinevus statistiliselt oluline.

Seega antud uuringus eristusid teistest humanitaarse süvaõppe suunitlusega õpilased, kel oli neljas küsimuses viiest teistest süvaõppe suundadest madalam keskmine punktisumma. Loodus-reaal suunitlusega õpilaste keskmine punktisumma oli peaaegu sama kõrge kui looduse süvaõppe suunitlusega õpilastel (5,45), ent siiski mitte piisav, et erinevus humanitaarse süvaõppe suunitlusega õpilastest oleks statistiliselt oluline.

Uuringus osalenud õpilaste teadmisi vaadeldi ka nende koolivälise tegevuse intensiivsusest lähtuvalt (Joonis 3). Eelnevalt on teada, et tervisesportlasel, kes harjutab nädalas 3-4 tundi, on energiakulu suurenenud 250 kcal võrra päevas ning ta vajab ka rohkem vitamiine (Jalak ja Ööpik, 2005). Sellest tulenevalt jaotati õpilased kolme gruppi koolivälisel ajal harrastuste sooritamise sageduse alusel – esimene grupp, kus tegeleti harrastusega rohkem kui 3 korda nädalas, teine, kus tegeleti harrastusega 1-3 korda nädalas ja viimane, kus tegeleti harrastusega harvem kui 1 kord nädalas või üldse mitte. Õpilaste jaotuvus harrastuse sooritamise sageduse alusel koolide kaupa on lisa 8 tabelis 14. Kuigi õpilastel, kes tegelesid koolivälise harrastusega rohkem kui 3 korral nädalas, oli keskmine punktisumma kõrgem kõigis küsimustes teiste gruppidega võrreldes, ilmnas statistiliselt oluline erinevus ($p < 0,05$) vaid summaarses punktiarvestuses 1-3 korda nädalas harrastustega tegelevate õpilaste grupiga võrreldes. Erinevus oli 0,71 punkti (Joonis 3).



Joonis 3. Õpilaste keskmise punktisumma jaotumine koolivälise harrastuse intensiivsuse järgi teadmispõhistes küsimustes. Küsimuste maksimaalne punktide arv on esitatud sulgudes küsimuse järel. Kui tulba alla on toodud p väärtus, on leitud erinevus statistiliselt oluline.

Kooliväliselt vähem kui 1 kord nädalas harrastustega tegelevate õpilaste keskmine punktisumma oli 5,12 ning see erinevus kõige aktiivsemate õpilaste grupiga võrreldes ei olnud statistiliselt oluline. Seega uuringus osalenud õpilased, kellel on vitamiinide vajadus kaasõpilastega võrreldes suurem, on ka küsimustikus kontrollitud teadmiste osas keskmisest teadlikumad.

Vitamiinpreparaatide tarbijate ja mittetarbijate teadmised vitamiinidest

Uuringus osalenud koolide 12. klassi õpilased jagunesid vitamiinpreparaatide tarvitamise alusel viide rühma. 1. rühma moodustasid õpilased, kes olid tarvitanud vitamiinipreparaate viimase 2 aasta jooksul, ent ei täpsustanud preparaadi liiki. 2. rühmas olid õpilased, kes tarvitasid ainult vitamiinpreparaate. 3. rühma õpilased tarvitasid lisaks vitamiinpreparaatidele ka toidulisandeid. 4. rühmas olid õpilased, kes tarvitasid enda väitel vitamiinpreparaate, ent nimetatud oli hoopis mineraalainete preparaat, toidulisand vms. 5. rühma õpilased ei olnud 2 aasta jooksul vitamiinpreparaate tarvitanud. Õpilaste jaotuvus viie rühma vahel on esitatud tabelis 4.

Tabel 4. Õpilaste jaotuvus vitamiinpreparaatide tarvitamise alusel.

Grupp	Kokku (n=250)	Vitamiin- preparaatide tarvitamine	Poisid (n=106)	Tüdrukud (n=144)	Kokku (n=250)
Tarvitab vitamiinpreparaate (1p)	137 (55%)	Jah, ei täpsusta	22 (20,8%)	20 (13,9%)	42 (16,8%)
		Jah, vitamiin	31 (29,2%)	48 (33,4%)	79 (31,6%)
		Jah, mõlemat	4 (3,8%)	12 (8,3%)	16 (6,4%)
Ei tarvita vitamiinpreparaate/ pole vitamiin (0p)	113 (45%)	Jah, pole vitamiin	3 (2,8%)	12 (8,3%)	15 (6,0%)
		Ei tarvita	46 (43,4%)	52 (36,1%)	98 (39,2%)

Õpilastele, kes tarvitasid vitamiinpreparaate (31,6% vastanutest), ei täpsustanud oma vastust (16,8%) või tarbisid vitamiinpreparaatidele lisaks mineraalaineid või toidulisandeid (6,4%), anti vastuse eest 1 punkt ning õpilastele, kes ei tarvitanud vitamiinpreparaate (39,2%) või tarvitasid ainult mineraalaineid või toidulisandeid (6%), anti vastuse eest 0 punkti. Seejärel võrreldi saadud keskmist punktisummat teadmispõhiste küsimuste eest saadud keskmiste punktisummade alusel. Poisid said vitamiinide tarvitamise alusel keskmiselt 0,54 punkti, tüdrukud 0,56 punkti. Erinevus vitamiinpreparaatide tarvitavate tarvitajate ja mittetarvitajate teadmiste vahel ei olnud statistiliselt oluline ($p>0,05$) ühegi vaadeldava küsimuse osas (Lisa 7, tabel 12). Seega uuringus osalenud vitamiinpreparaatide tarvitajad ei eristu mittetarvitajatest teadmiste alusel.

3.2 Tarbimisalase teabe saamisele suunatud küsimused

Poiste ja tüdrukute vitamiinpreparaatide tarvitamine ja tarvitamise eesmärgid

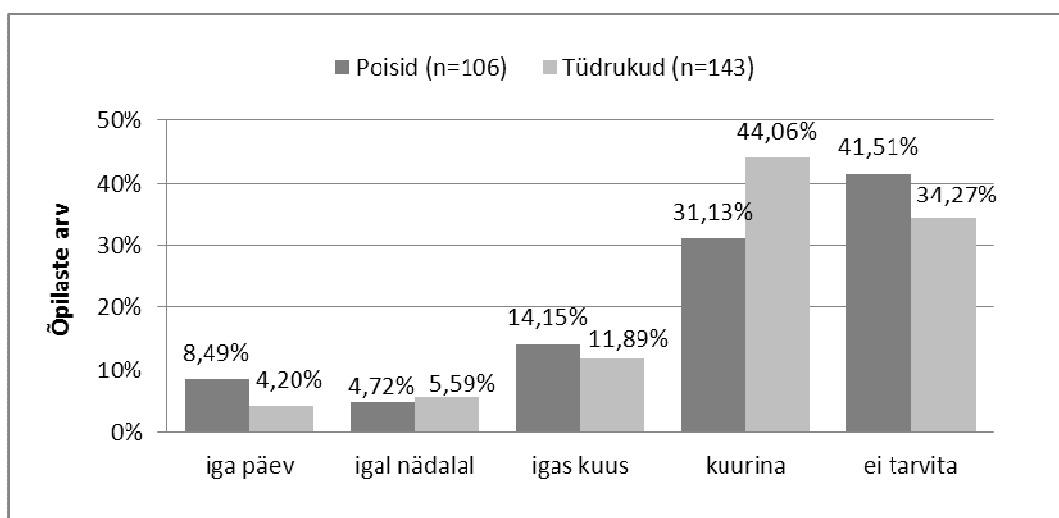
Uuringu käigus analüüsiti osalenud koolide 12. klassi õpilaste vitamiinpreparaatide tarvitamist ja tarvitamise eesmärke soost lähtuvalt. Vitamiinpreparaate tarvitas 53,8% poistest (n=57) ja 56,6% tüdrukutest (n=80, tabel 4). Kuigi poisid tarvitasid vitamiinpreparaate keskmisest rohkem kui tüdrukud, ei ole erinevus t-testi tulemuste alusel statistiliselt oluline ($p>0,05$). 2006. aastal tarvitas vitamiinipreparaate vähemalt kord päevas 15% 15-aastastest poistest ja 21% samaealistest tüdrukutest (Aasvee jt, 2007). Tuleb meeles pidada, et 2006. aasta andmed ei ole võrreldavad praeguse töö tulemustega, sest vitamiinpreparaatide tarvitamist kuurina või paaril korral kuus Aasvee uuringus ei käsitletud, lisaks oli vanuserühm veidi noorem. Siiski, Tervise Arengu Instituudi originaalandmetest selgub, et vitamiinilisandeid ei tarvitanud 2006. aastal 34% 15-aastastest poistest ja 37% 15-aastastest tüdrukutest (Aasvee jt, 2007 ja TAI originaalandmed). Seega minu uuringus osalenud poisid tarvitasid vitamiinpreparaate veidi vähem kui 7 aasta eest läbi viidud uuringus 15-aastased poisid, ja tüdrukud veidi rohkem kui 15-aastased tüdrukud 7 aasta eest (Tabel 4).

Analüüsiti õpilaste poolt tarbitud preparaate liike, lähtudes vitamiinide jagunemisest vesi- ja rasvlahustuvateks ühenditeks. Siin võisid õpilased anda küsimusele mitu vastust, seega on tabelis esitatud protsent kõigist poiste või tüdrukute poolt antud vastustest (Tabel 5). Nagu näha, on kõige sagedamini nimetatud preparaat vitamiin C, mida nimetati poiste poolt 38,7% kordadest ja tüdrukute puhul 32,2% kordadest. C vitamiini tarvitamine on positiivne tendents, sest vitamiini C vähesust on täheldatud 60% noorukitest (Villa jt, 2002). 18,9% õpilastest tarvitas multivitamiini, poisid veidi sagedamini kui tüdrukud. D vitamiini tarbimine oli alles kolmandal kohal (12,2%), mida poiste seas nimetati veidi harvem kui tüdrukute puhul. Eesti elanikel on D vitamiini tase organismis aastaringselt liiga madal (Kull jt, 2009), mistõttu oleks hea, kui D vitamiini tarvitatakse rohkem. Muid vesilahustuvate vitamiinide preparaate nimetasid poisid 14,5% kordadest ning tüdrukud 10,2% kordadest samas kui teisi rasvlahustuvaid vitamiine nimetati nii poiste kui ka tüdrukute poolt sarnaselt, kokku 6,7% kordadest (Tabel 5). 16,1% vastustest hõlmasid mineraalaineid või toidulisandeid.

Tabel 5. Tarvitatud vitamiinpreparaatide liikide osakaal poiste ja tüdrukute vastustes.

Preparaadi liik	Poisid (62)	Tüdrukud (118)	Kokku (180)
Multivitamiin	12 (19,4%)	22 (18,6%)	34 (18,9%)
Vitamiin C	24 (38,7%)	38 (32,2%)	62 (34,4%)
Vitamiin D	7 (11,3%)	15 (12,7%)	22 (12,2%)
Muud vesilahustuvad	9 (14,5%)	12 (10,2%)	21 (11,7%)
Muud rasv lahustuvad	4 (6,4%)	8 (6,7%)	12 (6,7%)
Muu preparaat	6 (9,7%)	23 (19,5%)	29 (16,1%)

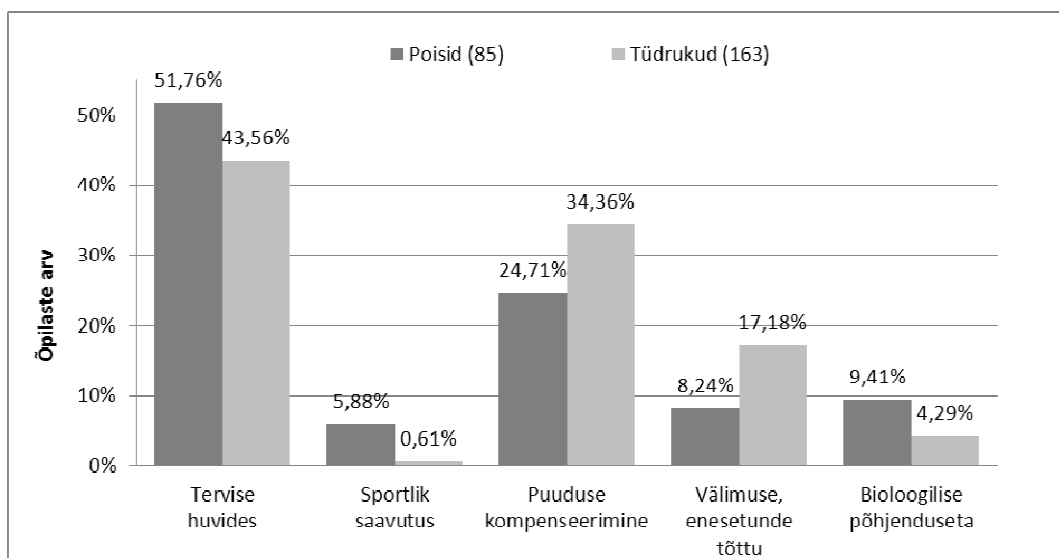
Vitamiinpreparaatide tarvitamise sageduse alusel jaotati õpilased viide rühma: õpilased, kes tarvitasid vitamiinpreparaate iga päev, igal nädalal mitmeid kordi, igas kuus mitmeid kordi, kuurina mõned korrad aastas ja õpilased, kes vitamiinpreparaate üldse ei tarvitanud (Joonis 4). Õpilaste vastustes joonisel 4 on ebakõla vitamiinide mittetarvitajate protsendi osas tabelis 4 toodud vitamiinpreparaatide tarvitamisega, sest 2 poissi ja 3 tüdrukut väitsid, et nad ei ole viimase 2 aasta jooksul vitamiinpreparaate tarvitanud, aga esitasid preparaate tarvitamise sageduse. Analüüsitud on õpilaste vastuseid konkreetsele küsimusele, tagasiulatuvaid parandusi ei ole tehtud. Poiste puhul on vitamiinpreparaatide igapäevane ja igakuine tarvitamine veidi sagedasem kui tüdrukute puhul (14,2% poistest ja 11,9% tüdrukutest tarvitab igas kuus preparaate), tüdrukud tarvitavad preparaate kuurina poistest sagedamini tarvitab preparaate (44,1% tüdrukutest ja 31,1% poistest, joonis 4). Erinevused preparaate tarvitamise sageduses uuringus osalenud poiste ja tüdrukute vahel ei ole *Mann-Whitney* sõltumatute valimite U-testi kohaselt statistiliselt olulised ($p > 0,05$).

**Joonis 4.** Õpilaste protsentuaalne jaotuvus vitamiinpreparaatide tarvitamise sageduse alusel.

Võrreldes Tervise Arengu Instituudi uuringuga (Aasvee jt, 2007 ja TAI originaalandmed) on oluliselt vähemaks jäänud vitamiinpreparaatide igapäevaseid ja iganädalasi tarvitajaid, 2006. aastal olid need näitajad vastavalt 13% ja 20% poiste seas ning 19% ja 24% tüdrukute seas (Aasvee jt, 2007 ning TAI originaalandmed). Seega on märgata tendentsi õpilaste teadlikkuse kasvule vitamiinpreparaatide tarvitamise kohta, ent neid ei tarvitata siiski nagu ravimeid, nagu soovitatakse (Kalbri, 2007; Timotheus, 1999). Uuringu valimi väikese representatiivsuse tõttu ei laiene järeldus Eesti õpilastele.

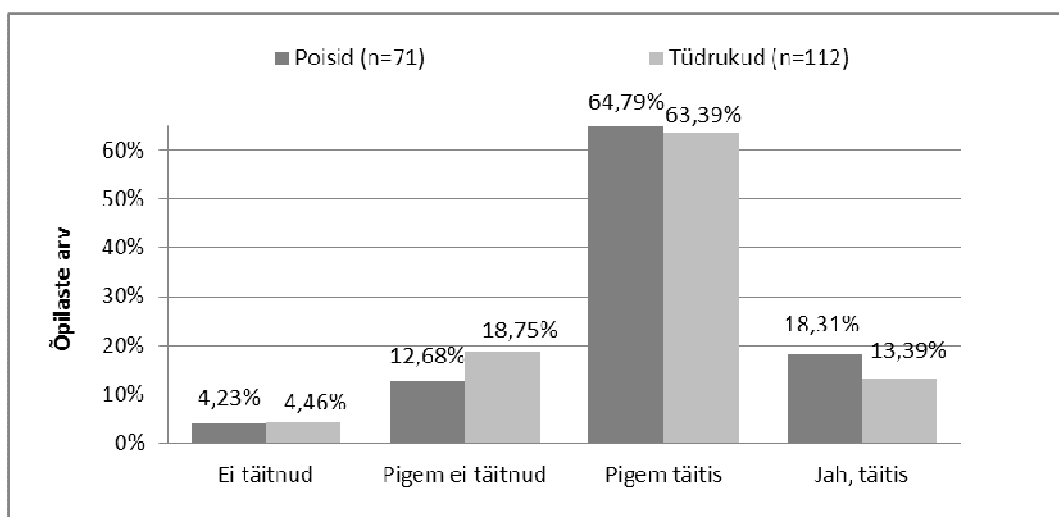
Pidev ja meelevaldne vitamiinpreparaatide manustamine suurtes ülehulkades võib põhjustada tõsiseid terviseprobleeme, ja seda eriti rasvlahustuvate vitamiinpreparaatide puhul (Kokassaar ja Zilmer, 2007). Seetõttu analüüsiti eraldi nende õpilaste vastuseid, kes tarvitavad vitamiinpreparaate iga päev või igal nädalal. Need õpilased mainisid vesilahustuvate vitamiinpreparaatide tarvitamist 25 korral, multivitamiine 6 korral, preparaate, mis ei olnud vitamiinid (näiteks kalamaksaõli kapslid, punase päevakübara ekstrakt, mineraalained), 6 korral oli mainitud multivitamiine ning 8 õpilast väitsid, et tarvitavad iga päev või igal nädalal rasvlahustuvaid vitamiine. Sel viisil toimides võib rasvlahustuvate vitamiinide puhul pika aja möödudes ilmnedas väsimus, naha sügelus, iiveldus, kaltsiumi kuhjumine pehmetesse kudedesse, palavik (Zilmer jt, 1996).

Vitamiinpreparaatide tarvitamise eesmärgid jaotati 5 kategooriasse, nagu näidatud lisas 4. Nii poistel kui ka tüdrukutel oli võimalik anda küsimusele rohkem kui üks vastus. Konkreetsed vastused on lisas 6. Nii poisid (51,8%) kui ka tüdrukud (43,6%) kasutasid vitamiinpreparaate eelkõige tervise huvides (Joonis 5). 5,9% poiste vastustest olid seotud sportliku saavutusega, mida tüdrukute puhul esines 0,6% kordadest. Umbes kolmandik tüdrukute poolt antud vastustest sisaldas vitamiinipuuduse kompenseerimist või toitumise tasakaalustamist, samas kui poiste seas esines sellist vastust 24,7% kordadest. Välimuse või enesetunde tõttu tarvitas vitamiinpreparaate 8,2% poistest ja 17,2% tüdrukutest. Üldine eesmärkide jaotuvus poiste ja tüdrukute vahel oli sarnane, ent tüdrukud tarvitasid vitamiinpreparaate pisut enam välimuse ja enesetunde tõttu (3. kohal enimnimetatud eesmärkide seas) kui poisid (4. kohal enimnimetatud eesmärkide seas). Bioloogilise põhjendusega, näiteks igavuse tõttu, tarvitas preparaate 9,4% poistest ja 4,3% tüdrukutest. Vastused, mis kuuluvad teatud kategooria alla, on näha lisas 4.



Joonis 5. Vitamiinpreparaatide tarvitamise eesmärgid. Esitatud on protsentuaalne osakaal 85 poiste ja 163 tüdrukute poolt antud vastusest.

Õpilastel paluti hinnata, kas vitamiinipreparaatide tarvitamine on täitnud eesmärgi (Joonis 6). 64,8% uuringus osalenud poistest ja 63,4% tüdrukutest arvas, et preparaate tarvitamine pigem täitis eesmärgi. Kui poiste ja tüdrukute hinnangut preparaadi kasutamise eesmärgi täitmisele hinnati *Mann-Whitney* U-testiga, leiti, et kuigi poiste arvates täitis vitamiinipreparaatide tarvitamine sagedamini eesmärgi (keskmine järjekorranumber 97) kui tüdrukute arvates (keskmine järjekorranumber 89), statistiliselt olulist erinevust ei olnud ($p > 0,05$).



Joonis 6. Vitamiinpreparaatide tarvitamise eesmärgi täitmine. Esitatud on vastuste protsentuaalne osakaal 71 poisi ja 112 tüdruku vastustest.

Poiste ja tüdrukute vitamiinide-alase teabe saamise viisid ja preparaatide soovitajad

Vitamiinide-alase teabe saamise alusel jaotati õpilaste vastused nelja kategooriasse nagu näidatud lisa 4. Õpilased võisid nimetada kolm infoallikat. Vastused jaotati kategooriatesse (Lisa 4), mille jaotuvus poiste ja tüdrukute vahel on tabelis 6. Tabelis on esitatud ka kategooria kõige populaarsemad vastusevariandid. Kuigi nii poiste kui ka tüdrukute puhul esitati erinevaid infoallikaid enam vähem sama sagedusega, nimetavad tüdrukud veidi sagedamini meditsiinilise taustaga infoallikat nagu arst, õde või apteek (42,9%) kui poisid (38,1%; tabel 6), kusjuures nii poiste kui ka tüdrukute puhul nimetatakse arsti või meditsiinitöötajat sagedamini kui apteeki või apteekrit. Poisid nimetavad tüdrukutest veidi sagedamini infoallikaks meediat (42,1% poistest ja 39,9% tüdrukutest), ent kõige populaarsem vastusevariant on nii poiste kui ka tüdrukute puhul internet, mida nimetatakse poiste poolt 25,7% kordadest ja tüdrukute poolt 23,7% kordadest. Mitte-meditsiinilise taustaga infoallika osakaal on tagasihoidlikum, seda mainib 14,5% õpilastest. Kooli või õpetajat nimetab infoallikana kõigest 3,8% õpilastest. Kokkuvõttes nimetasid uuringus osalenud õpilased meditsiinilise taustaga infoallikat sama sagedusega kui meediat. Seetõttu on eriti oluline, et õpilased, kes kasutavad info saamiseks interneti, suudaksid eristada tõepärast infot moonutatust.

Tabel 6. Vitamiinpreparaatide-alane infoallikas. Esitatud on vastuste jaotuvus soost sõltuvalt.

Infoallikas	Poisid (202)	Tüdrukud (303)	Kokku (505)
Meditsiinilise taustaga	77 (38,12%)	130 (42,90%)	207 (40,99%)
Arst/meditsiinitöötaja	(20,0%)	(22,41%)	(21,46%)
Apteek	(15,47%)	(20,94%)	(18,78%)
Mitte-meditsiinilise taustaga	34 (16,83%)	39 (12,87%)	73 (14,46%)
Treener	(1,89%)	(0,74%)	(1,19%)
Kool/õpetaja	6 (2,97%)	13 (4,29%)	19 (3,76%)
Meedia	85 (42,08%)	121 (39,94%)	206 (40,79%)
Internet	(25,66%)	(23,65%)	(24,44%)

Vitamiinpreparaatide soovitaja alusel jaotati õpilased sarnastesse kategooriatesse nagu tabelis 6, ent kuna õpetaja ei soovitanud preparaate ühelegi õpilasele, jäeti vastav kategooria vastustest välja. Õpilased võisid anda rohkem kui ühe vastuse, kusjuures arvesse võeti kõiki õpilase poolt antud vastuseid. Nagu näha tabelist 7, puudub poiste ja tüdrukute peamiste vitamiinpreparaatide soovitajate vahel erinevus.

Tabel 7. Vitamiinpreparaatide soovitaja. Esitatud on vastuste jaotuvus soost sõltuvalt.

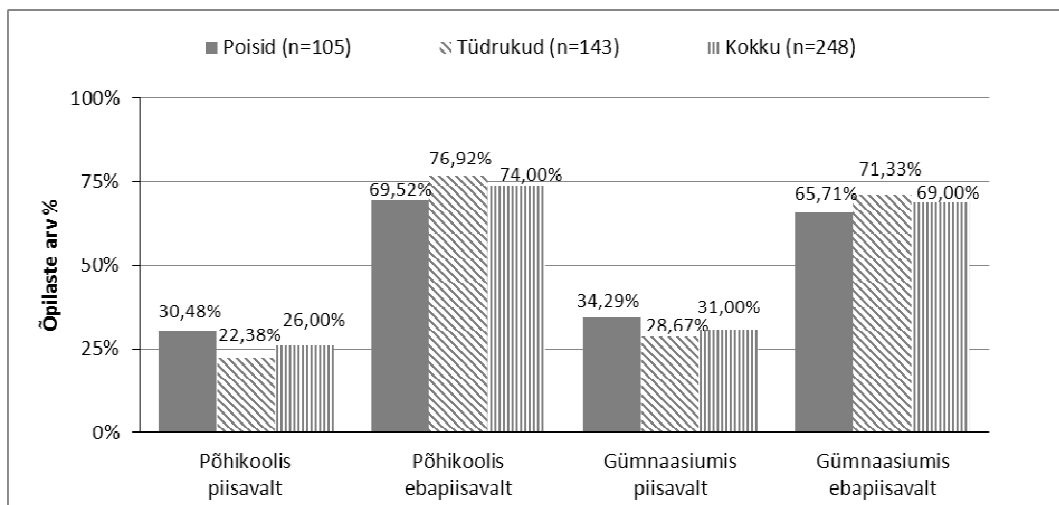
Soovitaja	Poisid (80)	Tüdrukud (122)	Kokku (202)
Meditsiinilise taustaga	19 (23,75%)	32 (26,23%)	51 (25,25%)
Arst/meditsiinitöötaja	(11,41%)	(17,19%)	(14,66%)
Mitte-meditiinilise taustaga	60 (75,0%)	86 (70,49%)	146 (72,28%)
Vanem	(24,16%)	(29,17%)	(26,98%)
Otsustas ise	(20,13%)	(19,79%)	(19,94%)
Treener	(9,4%)	(4,69%)	(6,74%)
Meedia	1 (1,25%)	4 (3,28%)	5 (2,47%)

Nii poiste kui ka tüdrukute puhul on peamine soovitaja mitte-meditiinilise taustaga (75% poistel ja 70,5% tüdrukutel), järgneb meditsiinilise taustaga soovitaja (poistel 23,8%, tüdrukutel 26,2%) ning meedia (1,25% poistel, 3,3% tüdrukutel). 23 õpilast (6,7% kõigist vastustest, tabel 7), kellele treener vitamiinpreparaate soovitas, nimetas 5 õpilast teda vitamiinpreparaatide-alaseks infoallikaks (1,2% kõigist vastustest, tabel 6). 24,2% poistest ja 29,2% tüdrukutest soovitas vitamiinpreparaate tarvitada vanem (tabel 7), 20% õpilastest otsustas ise preparaate tarvitama hakata. Arvestades sellega, et ligi veerand õpilastest (Tabel 6) saab infot vitamiinide kohta meedia vahendusel ning õpilasel võib olla raskusi leitud info tõepärasuse hindamisega sest vitamiinide-alased teadmised on nõrgad (Joonised 1 - 3), on võimalus vitamiinpreparaatide kergekäelise kasutamise tekkeks suur. Uuringus osalenud õpilased peaksid kindlasti enne vitamiinpreparaatide tarvitamist konsulteerima arsti, õe, või apteekriga.

3.3 Küsimused, mis selgitavad õpilaste hinnanguid

Õpilaste arvamus teema käsitletuse kohta koolis

Õpilastel paluti hinnata, milline on nende arvates teema käsitletus põhikoolis ja gümnaasiumis. Selgus, et 74,0% õpilastest arvas, et teemat ei ole põhikoolis piisavalt käsitletud, ning 69,0% õpilastest arvas, et teemat ei ole gümnaasiumis piisavalt käsitletud (Joonis 7). Poisid olid veidi enam rahulolevad teema käsitletusega, 30,5% poistest arvas, et teemat on põhikoolis piisavalt käsitletud ning 34,3% poiste arvates on teemat gümnaasiumis piisavalt käsitletud. Tüdrukute puhul olid vastavad arvud 22,4% ja 28,7%. Statistiliselt olulisi erinevusi ei olnud ($p>0,05$).



Joonis 7. Õpilaste hinnang vitamiinide teema käsitletusele koolis. Esitatud on soost lähtuvalt vastuste protsentuaalne osakaal.

Enim nimetati ainetunniks, kus saadi põhilised teadmised vitamiinidest, bioloogiat, 75,6% poiste puhul ja 87,4% tüdrukute puhul (Tabel 8). Hoolimata sellest, et 13. küsimuse juurde oli jäetud väga väike lünk teksti sisestamiseks (Lisa 3), pidas üks noormees vajalikuks lisaks kirjutada, et tema arvates võiks vitamiinide teemal pisut pikemalt peatuda (Lisa 6, küsimus 13). 9,0% õpilastest arvas, et said oma põhilised vitamiinide-alased teadmised keemia tunnis. 4,0% õpilastest pidas vajalikuks täpsustada, et nad ei ole oma teadmisi vitamiinide kohta koolis saanud.

Tabel 8. Vitamiinidest teadasaamise õppeained. Esitatud on vastuste jaotuvus soost sõltuvalt.

Õppeaine	Poisid (119)	Tüdrukud (159)	Kokku (278)
Bioloogia	90 (75,63%)	139 (87,42%)	229 (82,37%)
Keemia	12 (10,09%)	13 (8,18%)	25 (8,99%)
Muud loodusained	5 (4,2%)	6 (3,77%)	11 (3,96%)
Muu õppeaine	2 (1,68%)	0 (0%)	2 (0,72%)
Kooliväliselt	10 (8,4%)	1 (0,63%)	11 (3,96%)

Lähtudes esitatud tulemustest võib öelda, et uuringus osalenud õpilaste arvates ei ole vitamiinide teema käsitletus koolis olnud piisav, ning teemast tuleks rohkem rääkida. Lisaks on tervis ja ohutus läbiv teema nii põhikooli kui ka gümnaasiumi õppekavas, mistõttu uute õpikute väljaandmisel tuleks kindlasti vitamiinidest põhjalikumalt kirjutada.

3.4 Järeldused ja soovitus

Uuringus osalenud Tartu MHG, JPG ja KiG õpilaste teadmised vitamiinidest soost lähtuvalt väga suurel määral ei erine – teadmistepõhiste küsimuste eest said nii poisid kui ka tüdrukud võrdselt punkte. Statistiliselt oluline erinevus ilmnis vaid ühes küsimuses kus paluti leida kõige õigem vastus küsimusele „Milleks vajab inimorganism vitamiine.“ Küsimuses oli poiste keskmine punktisumma tüdrukute vastavast keskmisest punktisummast 0,19 punkti võrra kõrgem, kusjuures erinevus oli statistiliselt oluline (Joonis 1). Süvaõppe suunast lähtuvalt erinesid tulemused statistiliselt olulisel määral kahes küsimuses ja keskmise punktisumma analüüsis (Joonis 2). Reaalse süvaõppe suunitlusega õpilased said küsimuses, kus paluti leida kõige õigem vastus küsimusele „Milleks vajab inimorganism vitamiine“ kõrgema keskmise punktisumma kui mistahes teiste klasside õpilased, ning erinevus oli ka statistiliselt oluline. See on ka loogiline, sest antud küsimuses olid poiste vastuste keskmised statistiliselt olulisel määral paremaid tüdrukute omadest (Joonis 1), ja reaalse süvaõppe suunitlusega klassides oli vähemalt 20% võrra rohkem poisse kui tüdrukuid (Lisa 8, tabel 13). Seega võib eeldada, et süvaõppe suunast lähtuv statistiliselt oluline erinevus esineb küsimuses, kus paluti vitamiine jaotada lahustuvusest lähtuvalt. Siin olid looduse süvaõppe suunitlusega õpilastel paremad tulemused humanitaarse süvaõppe suunitlusega õpilaste tulemustest. Summaarses punktiarvestuses oli reaalse süvaõppe suunitlusega õpilastel kõrgeim keskmine punktisumma, mis oli ka statistiliselt olulisel määral kõrgem humanitaarse ja looduse süvaõppe suunitlusega õpilaste keskmisest punktisummast. Antud uuringus eristusid teistest humanitaarse süvaõppe suunitlusega õpilased, kel oli neljas küsimuses viiest teistest süvaõppe suundadest madalam keskmine punktisumma. Humanitaarsuuna õpilaste õppekavas on vähem loodusainete tunde kui teistes klassides, mistõttu nad ei suutnud tuletada vastust küsimustele, mille vastust nad ei teadnud, sama edukalt kui reaalse ja looduse süvaõppe suunitlusega õpilased.

Õpilastel, kes tegelesid koolivälise harrastusega rohkem kui 3 korral nädalas, oli keskmine punktisumma kõrgem kõigis küsimustes teiste gruppidega võrreldes, summaarses punktiarvestuses ilmnis ka statistiliselt oluline erinevus 1-3 korda nädalas harrastustega tegelevate õpilaste grupiga võrreldes (Joonis 3). Seega õpilased, kellel on vitamiinide vajadus kaasõpilastega võrreldes suurem (koolivälise harrastuse sooritamise sagedus suurem kui 3 korral nädalas), on statistiliselt olulisel määral küsimustikus kontrollitud teadmiste osas keskmisest teadlikumad.

Vitamiinpreparaatide tarvitamise ja tarvitamissageduse osas statistiliselt olulisi erinevusi poiste ja tüdrukute vahel ei olnud ($p>0,05$), kuigi poisid tarvitasid vitamiinpreparaate keskmisest rohkem kui tüdrukud (Tabel 4, joonis 4). Kõige sagedamini nimetati vitamiin C tarvitamist, poiste poolt 38,7% kordadest ja tüdrukute puhul 32,2% kordadest, D vitamiini tarbimine oli aga alles kolmandal kohal, 12,2% õpilaste seas (Tabel 5).

Preparaatide tarvitamise eesmärkide osas poisid ja tüdrukud sarnanevad üksteisele – üldine eesmärkide jaotuvus on samalaadne, ent tüdrukud tarvitasid vitamiinpreparaate pisut enam välimuse ja enesetunde tõttu (3. kohal enimnimetatud eesmärkide seas) kui poisid (4. kohal enimnimetatud eesmärkide seas, joonis 5). 64,8% poistest ja 63,4% tüdrukutest arvas, et preparaate tarvitamine pigem täitis eesmärgi (Joonis 6), erinevus ei olnud statistiliselt oluline ($p>0,05$).

Vitamiinide-alase teabe saamise alusel poisid ja tüdrukud väga suurel määral ei erinenud, infoallikaid nimetati enam vähem sama sagedusega. Tüdrukud nimetasid meditsiinilise taustaga infoallikat nagu arst, õde või apteek (42,9%) veidi sagedamini kui poisid (38,1%; tabel 6). Poisid nimetasid tüdrukutest veidi sagedamini infoallikaks meediat (42,1% poistest ja 39,9% tüdrukutest). Uuringus osalenud õpilased nimetasid meditsiinilise taustaga infoallikat sama sageli kui meediat. Kõige populaarsem vastusevariant oli nii poiste kui ka tüdrukute puhul internet, mida nimetati poiste poolt 25,7% kordadest ja tüdrukute poolt 23,7% kordadest. Preparaatide soovitajate alusel poiste ja tüdrukute vahel erinevus puudub (Tabel 7). Nii poistel kui ka tüdrukutel on peamine vitamiinpreparaatide tarvitamise soovitaja mitte-medicsiinilise taustaga (75% poiste ja 70,5% tüdrukute puhul), järgneb meditsiinilise taustaga soovitaja (poistel 23,8%, tüdrukutel 26,2%) ning meedia (1,25% poistel, 3,3% tüdrukutel). Väga suurel hulgal õpilastest (27%) soovitas vitamiinpreparaate tarvitada vanem (Tabel 7) 20% õpilastest otsustas ise preparaate tarvitama hakata.

Erinevus vitamiinpreparaatide tarvitajate ja mittetarvitajate teadmiste vahel ei olnud statistiliselt oluline ($p>0,05$) ühegi vaadeldava küsimuse osas (Lisa 7, tabel 12). Seega vitamiinpreparaatide tarvitajad ei eristu mittetarvitajatest teadmiste alusel.

Õpilaste arvates ei ole teemat ei põhikoolis (74%) ega ka gümnaasiumis (69%) piisavalt käsitletud (Joonis 7). Enim nimetati ainetunniks, kus saadi põhilised teadmised vitamiinidest, bioloogiat, 75,6% poiste puhul ja 87,4% tüdrukute puhul (Tabel 8).

Kõik õpilaste poolt saadud keskmised punktisummad jäävad alla 50% maksimaalsest võimalikust punktisummast, mis vastab riikliku õppekava kokkuvõtva hindamise juhendis puudulikule hindele. Seega on õpilaste teadmised antud uuringus analüüsitud teadmiste osas puudulikud ning koolis tuleks teemat põhjalikumalt käsitleda. Seda soovivad ka õpilased ise (Joonis 7). Lähtudes selle töö tulemustest tehakse käsitlemiseks koolis järgmised ettepanekud:

1. Selgitada õpilastele vitamiinide lahustuvust, ennetamaks rasvavabade dieetide pidamist.
2. Kajastada antioksidantide teemat keemia tundides põhjendada nende rolli organismis toimuvates radikaalreaktsioonides, käsitleda vitamiine küllastumata süsinikuühendite näitena. Antioksidantidest on vaja koolis rääkida, sest meedias ilmub nende kohta palju informatsiooni ning õpilasel on iseseisvalt, ilma igasuguste juhisteta, raske aru saada, kas tegemist on toote reklaamiga või tõepoolest tõestatud toimet omava preparaadiga. Eesti artiklite andmebaasis on märksõnale „antioksidandid“ vastavaid kirjeid 2013. aastaks üle 80, inglisekeelseid samale märksõnale vastavaid teadusartikleid andmebaasi „*Pubmed*“ on viimase 5 aasta jooksul lisandunud üle 70 000.
3. Käsitleda vitamiinide üle- ja alatarbe riske bioloogias, terviseõpetuses. Teades, et praegustest vitamiinpreparaatide tarvitajatest (54,8% uuringus osalenud õpilastest, tabel 4) veerand (Tabel 6) saab infot vitamiinide kohta meedia vahendusel, on oluline, et õpilased teaksid vitamiinide ületarvitamise riske lisaks alatarvitamise riskidele ning oskaksid teemakohast infot analüüsida. Selle saavutamiseks on vaja põhjalikumaid algteadmisi ja mõistmist, et vitamiinpreparaadid on ravimid ning enne nende tarvitamist on vaja konsulteerida meditsiinilise taustaga infoallikaga – arsti, õe või apteekriga.
4. Rõhutada õpilastele, et vitamiinpreparaate tuleb tarvitada kui ravimeid.
5. Rääkida vitamiinide sünteesist sooles elavate bakterite poolt, sest see võimaldab õpilastel arvestada ka antibiootikumiraviga kaasnevate komplikatsioonidega ning täpsustada, kuidas päikesevalguse toimele naha rakkudes D vitamiini tootmine toimub.
6. Koolis peaks rõhutama, et Eesti elanikel on aastaringelt D vitamiini vaegus (Kull jt, 2009) ja üle poole noorukitest kannatab C vitamiini vaeguse all (Villa jt, 2002) ning andma soovitusi, kuidas vaegust toitumise abil vältida.

7. Kodunduses tuleks jälgida, et käsitletavad vitamiinirikkad toiduained oleksid õpilaste igapäevamenüüs ning teavitada õpilasi kindlasti ka vitamiinide soovitatavatest päevastest kogustest.
8. Bioloogias tuleks pöörata rohkem tähelepanu vitamiinide rollile kehas, näiteks hingamise teema juures gümnaasiumi bioloogias tuua seos vitamiini Q ja hingamisahela reaktsioonide vahel, rõhutades rasva ja rasvlahustuvate vitamiinide olulisust inimese jaoks.

Kokkuvõte

„Vitamiinide teema põhikooli ja gümnaasiumi õppematerjalides, õpilaste vitamiinide-alased tarbimisharjumused ja teadmised“

Liis Karo-Astover

Käesolev magistritöö seob kooliõpikutes esitatud info õpilase teadmistega ja annab teavet vitamiinide tarbimisharjumuste kohta õpilaste seas. Töö eesmärgiks oli analüüsida vitamiinide teema kajastatust põhikooli ja gümnaasiumi õppematerjalides, uurida õpilaste vitamiinide-alaseid teadmisi ning selgitada välja vitamiinpreparaatide tarbimisharjumused ja neid mõjutavad tegurid õpilaste hulgas. Eesmärgist lähtudes püstitati järgmised uurimisküsimused:

1. Mil määral erinevad 12. klassi õpilaste teadmised vitamiinidest lähtuvalt
 - soost,
 - süvaõppe suunast,
 - koolivälise tegevuse intensiivsusest?
2. Mil määral erinevad 12. klassi poiste ja tüdrukute seas vitamiinpreparaatide tarvitamine ja tarvitamise eesmärgid?
3. Millised on erinevused 12. klassi poiste ja tüdrukute vitamiinide-alase teabe saamise viisides ja preparaate soovitajates?
4. Mil määral eristuvad vitamiinpreparaatide tarbijad mittetarbijatest sõltuvalt õpilase vitamiinide-alastest teadmistest?
5. Milline on õpilaste arvamus teema käsitletuse kohta koolis?

Püstitatud küsimustele vastuste leidmiseks koostati kirjalik küsimustik lähtudes põhikooli ja gümnaasiumi õpikutes esitatud teabest vitamiinide kohta, varasematest uuringutest Eestis ja töö eesmärkidest. Põhiuuring viidi läbi Tartu Miina Härma Gümnaasiumi, Tartu Kivilinna Gümnaasiumi ja Tartu Jaan Poska Gümnaasiumi 12. klasside õpilastest moodustatud mugavusvalimis ajavahemikul oktoober-november 2012. aastal. Uuringu käigus saadi 250 vähemalt osaliselt täidetud küsimustikku (87% valimist), mis kõik kaasati analüüsi. Küsimustik koosnes 13 küsimusest, mis jagunesid kolme ploki – teadmispõhised, tarbimisalase teabe saamisele suunatud ja hinnanguid selgitavad küsimused. Küsimustiku täitmine oli anonüümne.

Andmeanalüüsi tulemusena leiti, et

1. Uuringus osalenud Tartu MHG, JPG ja KiG õpilaste teadmised vitamiinidest soost lähtuvalt väga suurel määral ei erine – keskmine punktisumma on poistel ja tüdrukutel võrdne. Statistiliselt oluline erinevus on küsimuses „Milleks vajab inimorganism vitamiine,“ kus poiste keskmine punktisumma on tüdrukute vastavast keskmisest punktisummast 0,19 punkti võrra kõrgem (Joonis 1).

Süvaõppe suunast lähtuvalt erinesid tulemused statistiliselt olulisel määral kahes küsimuses ja keskmise punktisumma analüüsis (Joonis 2). Reaalse süvaõppe suunitlusega õpilased said küsimuses „Milleks vajab inimorganism vitamiine“ kõrgema keskmise punktisumma kui teiste klasside õpilased; küsimuses „Nimeta, kuidas jaotatakse vitamiine lähtuvalt lahustuvusest“ olid looduse süvaõppe suunitlusega õpilastel paremad tulemused humanitaarse süvaõppe suunitlusega õpilaste tulemustest ning summaarses punktiarvestuses oli reaalse süvaõppe suunitlusega õpilastel kõrgeim keskmine punktisumma, mis on statistiliselt olulisel määral kõrgem humanitaarse ja looduse süvaõppe suunitlusega õpilaste keskmisest punktisummast.

Koolivälise tegevuse intensiivsusest lähtuvalt oli õpilastel, kes tegelesid koolivälise harrastusega rohkem kui 3 korral nädalas, keskmine punktisumma kõrgem kõigis küsimustes teiste gruppidega võrreldes, summaarses punktiarvestuses ilmnis ka statistiliselt oluline erinevus 1-3 korda nädalas harrastustega tegelevate õpilaste grupiga võrreldes (Joonis 3).

2. Vitamiinpreparaatide tarvitamise osas statistiliselt olulisi erinevusi poiste ja tüdrukute vahel ei olnud ($p > 0,05$), kuigi poisid tarvitasid vitamiinpreparaate keskmisest rohkem kui tüdrukud (Tabel 4). Kõige sagedamini nimetati vitamiin C tarvitamist, mida nimetati poiste poolt 38,7% kordadest ja tüdrukute puhul 32,2% kordadest, D vitamiini tarbimine oli aga alles kolmandal kohal, 12,2% õpilaste seas (Tabel 5).

Preparaatide tarvitamise eesmärkide osas poisid ja tüdrukud üksteisest eriti suurel määral ei erine - üldine eesmärkide jaotuvus on sarnane, ent tüdrukud tarvitasid vitamiinpreparaate pisut enam välimuse ja enesetunde tõttu (3. kohal enimnimetatud eesmärkide seas) kui poisid (4. kohal enimnimetatud eesmärkide seas, joonis 5).

3. Vitamiinide-alase teabe saamise alusel poisid ja tüdrukud väga suurel määral ei erinenud, infoallikaid esitati sarnase sagedusega. Tüdrukud nimetasid veidi sagedamini meditsiinilise taustaga infoallikat (42,9%) kui poisid (38,1%; tabel 6). Poisid nimetasid tüdrukutest veidi sagedamini infoallikaks meediat (42,1% poistest ja 39,9% tüdrukutest), ent kõige populaarsem vastusevariant on nii poiste kui ka tüdrukute puhul internet, mida nimetatakse poiste poolt 25,7% kordadest ja tüdrukute poolt 23,7% kordadest.

Preparaatide soovitajate alusel poiste ja tüdrukute vahel erinevus puudub (Tabel 7). Nii poistel kui ka tüdrukutel on peamine vitamiinpreparaatide tarvitamise soovitaja mitte-meditsiinilise taustaga (75% poiste ja 70,5% tüdrukute puhul), järgneb meditsiinilise taustaga soovitaja (poistel 23,8%, tüdrukutel 26,2%) ning meedia (1,25% poistel, 3,3% tüdrukutel). Väga suurel hulgal õpilastest (27%) soovitas vitamiinpreparaate tarvitada vanem (Tabel 7), 20% õpilastest otsustas ise preparaate tarvitama hakata.

4. Erinevus vitamiinpreparaatide tarvitavate tarvitajate ja mittetarvitajate teadmiste vahel ei olnud statistiliselt oluline ($p > 0,05$) ühegi vaadeldava küsimuse osas (Lisa 7, tabel 12). Seega vitamiinpreparaatide tarvitajad ei eristu mittetarvitajatest teadmiste alusel.
5. Õpilaste arvates ei ole teemat ei põhikoolis (74%) ega ka gümnaasiumis (69%) piisavalt käsitletud (Joonis 7). Enim nimetati ainetunniks, kus saadi põhilised teadmised vitamiinidest, bioloogiat, 75,6% poiste puhul ja 87,4% tüdrukute puhul (Tabel 8).

Antud töö tulemustest, Eesti ja Põhjamaade toidu- ja toitumissoovitustest ja Eestis ilmunud kooliõpilaste vitamiinpreparaatide tarbimise alastest uuringutest lähtudes toodi välja ettepanekud teema edaspidiseks käsitlemiseks, mis on esitatud järelduste osa lõpus töö põhiosas.

Tänuavaldused

Minu kustumatu tänutunne kuulub teenäitajale, suunajale, juhatajale, õpetajale ja suurimale eeskujule Urmas Kokassaarele. Tänan Mario Mäeotsa, kes võttis selle magistritöö 2013. aastal juhendada. Tänan Mihkel Zilmerit ja Loodusteadusliku hariduse keskuse töötajaid. Tänan õpilasi, kes uuringus osalesid, ja õpetajaid, kes aitasid uuringut läbi viia.

Kasutatud kirjandus

- Aasvee, K., Poolakese, A., Minossenko, A., ja Kurbatova, A. (2007). Eesti kooliõpilaste tervisekäitumise uuring 2005/2006. õppeaastal. Tabelid (tulemused kaalutud andmete alusel) ja originaalandmed. Tervise Arengu Instituut, Tallinn.
- Alamäe, T., Kull, K., Kõljalg, U., Masso, R. ja Ustav, M. (2000). Bioloogia gümnaasiumile 2. Osa. Tartu, Eesti Loodusfoto.
- Cohen, L., Manion, L. ja Morrison, K. (2000). Research methods in education. 5th edition. Routledge Falmer, London, NY.
- Eesti artiklite andmebaas „Index Scriptorum Estoniae“ aadressil <http://www.elnet.ee/ise> (külastatud 19.02.2013).
- Euroopa Komisjoni määrus nr 432 tervisealastest väidetest, mida on lubatud esitada toidu kohta (2012). Elektrooniline Euroopa Liidu Teataja aadressil <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2012:136:0001:0040:ET:PDF> (külastatud 1.03.2013).
- Euroopa Parlamendi ja Nõukogu direktiiv nr 94/36 toiduainetes kasutatavate värvainete kohta (1994). Elektrooniline Euroopa Liidu Teataja aadressil <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=DD:13:13:31994L0036:ET:PDF> (külastatud 12.09.2012).
- Gall, M. D., Borg, W. R. ja Gall J. P. (1996). Educational research: An instruction. White Plains, NY: Longman.
- Gümnaasiumi riiklik õppekava (2011). Elektrooniline Riigi Teataja aadressil <https://www.riigiteataja.ee/akt/120092011002> (külastatud 15.04.2013).
- Harro, M. (2002). Eesti koolinoorte tervis ja selle sõltuvus perekonna sotsiaal-majanduslikust olukorrast. Eesti Arst (4), 216-221.
- Helwig, A. A. ja Avitable, N. (2004). School children's responses on a semantic differential over a 10-year span. Psychol. Rep. 95(1), 345-354.
- Inglisekeelsete teadusartiklite andmebaas „Pubmed“ aadressil <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed> (külastatud 19.04.2013).
- Jalak, R. ja Ööpik, V. (2005). Sportlase toitumine. Tartu Ülikool, Spordimeditsiini sihtasutus. Tallinn, Spinn Press.
- Kalamägi, E. (2010). Toidulisandid ja diabeet ning ettevaatusele kutsuvad abinõud. Lege Artis (11), 45-48.
- Kalbri, Iina. (2007). Toitumisõpetus. Tallinn, Ilo.
- Karelson, M. ja Tõldsepp, A. (2007). Keemia: orgaaniline keemia gümnaasiumile. Tallinn, Koolibri.
- Karik, H. (1997). Keemia IX klassile. Tallinn, Koolibri.
- Kasuri, K., Ustav, S., Kaldmäe, P., Grünberg, H., Rammul, I., Haldre, K., Putnik, U., Zilmer, K., Raukas, M., Tomberg, E., Lipand, A. ja Eik, E. (1998). Terviseõpetus põhikoolile. Artiklite kogu. Tallinn, Avita.

- Kokassaar, U. (2009). Bioloogia 9. klassile, I osa. Tallinn, Avita.
- Kokassaar, U. ja Martin, M. (2003). Bioloogia põhikoolile. IV. Tallinn, Avita.
- Kokassaar, U. ja Zilmer, M. (2007). Vitamiinid: mida peab teadma vitamiinidest? Tallinn, AS Ajakirjade Kirjastus, Tervispluss.
- Kraav, I. ja Kõiv, K. (1999). Inimeseõpetus. 7. klassi õpik. Tallinn, Koolibri.
- Kuivjõgi, K., Liebert, T., Mitt, K., Saava, M. ja Teesalu, S. (1995). Toitumissoovitused Eestis. Eesti Vabariigi Sotsiaalministeerium, Eesti Toitumisteaduste Selts, Tallinn.
- Kull, M., Jr, Kallikorm, R., Tamm, A. ja Lember, M. (2009). Seasonal variance of 25-(OH) vitamiin D in the general population of Estonia, a Northern European country. BMC Public Health. 9, article number 22.
- Kull, T., Kull, K., Tartes, U. ja Viikmaa, M. (2001). Bioloogia gümnaasiumile III osa. Tartu, Eesti Loodusfoto.
- Laus, L., Luure, K., Pappel, K. ja Põdra, A. (1997). Kodundus 5-6. klassile. Tallinn, Koolibri.
- Laus, L., Mei, K., Pappel, K. ja Põdra, A. (1998). Kodundus 7.-9. klassile. Tallinn, Koolibri.
- Lepik, K. (2007). Tervist, tervis! 5. klassi inimeseõpetuse õpik. Tallinn, Koolibri.
- Martin, M., Kokassaar, U. ja Toom, M. (1997). Bioloogia 7. klassile. Tallinn, Avita.
- Maser, M., Järviste, A., Einberg, Ü., Sapatšuk, I., Vaask, S., Vihalemm, T. ja Villa, I. (2009). Laste ja noorte toidusoovitused. Tervise Arengu Instituut. Eesti Toitumisteaduse Selts. Tallinn, Ecoprint AS.
- Maser, M. ja Varava, L. (2004). Toidusoovitused. Tervise Arengu Instituut. Eesti Toitumisteaduse Selts. Tartu, Gutenberg.
- Nordic Council of Ministers (2005). Nordic nutrition recommendations 2004: integrating nutrition and physical activity. Copenhagen: Nordic Council of Ministers.
- Pink, A. (2008). Kodundus 4.-6. klassile. Türi, Saarakiri.
- Pitsi, T. ja Martverk, M. (2009). Kooliõpilaste toitumine Virumaa ja Tartumaa koolides. Raport. Tallinn: Ecoprint.
- Põhikooli riiklik õppekava (2011). Elektrooniline Riigi Teataja aadressil <https://www.riigiteataja.ee/akt/120092011009> (külastatud 15.04.2013).
- Põhikooli ja gümnaasiumi riiklik õppekava (2007). Elektrooniline Riigi Teataja aadressil <https://www.riigiteataja.ee/akt/12888846> (külastatud 10.05.2013).
- Põllumaa, S. (2008). Foolhapet sisaldavate multivitamiinide kasutamine raseduse planeerimisel sünnidefektide esmaseks preventsooniks. Eesti Rohuteadlane (5), 28-29.
- Rahvatervishoiu Raamatukogu „RaTeRa“ aadressil <http://rahvatervis.ut.ee/> (külastatud 1.09.2012).
- Sarapuu, T. (2002). Bioloogia gümnaasiumile I osa. Tartu, Eesti Loodusfoto.
- Sarapuu, T., Viikmaa, M. ja Puura, I. (2006). Bioloogia gümnaasiumile II osa, 4. kursus. Tartu, Eesti Loodusfoto.
- Zilmer, M., Kokassaar, U. ja Lill, A. (2012). Normaalse söömise käsiraamat. Teejuht ja abimees eluks nüüdisaja globaalsel infoprügemäel. Tallinn, Avita.

- Zilmer, M., Kokassar, U., Vihalemm, T. ja Pulges, A. (1996). Vitamiinid. Riigi Ravimiamet, Tartu.
- Tellmann, A., Sink, R., Tšaiko, L. ja EV TM Kardioloogia TU Instituut. (1992). Vitamiinide tarbimine ja selle mõju õpilaste kehalisele arengule. Haridus (1), 58-59.
- Tamm, L. (2005). Üldine ja anorgaaniline keemia: õpik X klassile. Tallinn, Avita.
- Tamm L. ja Timotheus H. (2007) Keemia õpik IX klassile. I osa. Tallinn, Avita.
- Tamm L. ja Timotheus H. (2007) Keemia õpik IX klassile. II osa. Tallinn, Avita.
- Tenhunen, A., Hain, E., Venäläinen, J., Tihtarinen-Ulmanen, M., Holopainen, M. ja Sotkas, P. (2007). Bioloogia gümnaasiumile 1 (Elu olemus. Rakk). Tallinn, Avita.
- Tenhunen, A., Hain, E., Venäläinen, J., Tihtarinen-Ulmanen, M., Holopainen, M., Sotkas, P. , Happonen, P. ja Sariola, H. (2008). Bioloogia gümnaasiumile 3 (Inimene). Tallinn, Avita.
- Tenhunen, A., Hain, E., Venäläinen, J., Tihtarinen-Ulmanen, M., Holopainen, M., Sotkas, P. , Happonen, P., Sariola, H. ja Zingel, H. (2009). Bioloogia gümnaasiumile 4 (Ökoloogia. Evolutsioon). Tallinn, Avita.
- Timotheus, H. (1999). Praktiline keemia. Tallinn, Avita.
- Toidu määrgistamisele esitatavad nõuded ja määrgistamise ning muul viisil edastamise kord (2011). Elektrooniline Riigi Teataja aadressil <https://www.riigiteataja.ee/akt/966146> (külastatud 12.09.2012).
- Tuulmets, A. (2006). Orgaaniline keemia: õpik gümnaasiumile. I osa. Tallinn, Avita.
- Tuulmets, A. (2006). Orgaaniline keemia: õpik gümnaasiumile. II osa. Tallinn, Avita.
- Vaask, S., Liebert, T., Maser, M., Pappel, K., Pitsi, T., Saava, M., Sooba, E., Vihalemm, T. ja Villa, I. (2006). Eesti toitumis- ja toidusoovitused. Tervise Arengu Instituut. Eesti Toitumisteaduse Selts. Tartu, Paar.
- Viikmaa, M. ja Tartes, U (2008). Bioloogia gümnaasiumile II, 3. kursus. Eesti Loodusfoto.
- Villa, I., Alep, J. ja Harro, M. (2002). Eesti koolilaste toitumine viimasel 15 aastal. Eesti Arst (1), 9-18.
- Villa, I., Yngve, A., Poortvliet, E., Grjibovski, A., Liiv, K., Sjöström, M. ja Harro, M. (2007). Dietary intake among under-, normal- and overweight 9- and 15-year-old Estonian and Swedish schoolchildren. Public Health Nutrition, 10(3): 311-322.
- Villa, I. ja Harro, M. (2005). Toiduenergia ning tervisele oluliste toitainete saamise allikad Eesti kooliõpilastel. Eesti Arst (9), 693-694.
- Wayne, T. F. ja Maulik, N (2012). Nutrition and the healthy heart with an exercise boost. Canadian Journal of Physiology and Pharmacology, 90(8): 967-976.

Summary

“The subject of vitamins in basic and secondary school studying materials, students` knowledge of vitamins and their consumption habits“

Liis Karo-Astover

This Master's thesis is novel, for it combines students` knowledge with materials present in basic and secondary school textbooks and provides an insight into vitamin supplement consumption among students. The aim of the study was to analyze the content of basic and secondary school textbooks, to find out students` knowledge on the subject and describe the vitamin supplement consumption habits and influencing factors. Based on the aims of the study the following questions emerged:

1. To which extent the knowledge of vitamins differs among 12th grade students between different genders, class major focus and intensity of student` weekly hobbies?
2. To which extent the usage and its purposes differ among 12th grade boys and girls?
3. What are the differences in getting information on vitamin supplements and their advisers between 12th grade boys and girls?
4. How does the knowledge of vitamins differ among students who use vitamin supplements and who do not?
5. How do students feel about the sufficiency of the subject in their former studies?

To answer these questions, a written survey was composed based on textbook materials in basic and secondary school, former surveys carried out in Estonia in the field and the aims of the thesis. The final study was carried out among Tartu Miina Härma, Jaan Poska and Kivilinna Gymnasium 12th grade students based on convenience sampling in October-November 2012. 250 at least partially filled questionnaires (87% of the expected selection) were collected and enclosed in subsequent analysis.

The questionnaire composed of 13 questions divided into three groups – knowledge-based, consumption behavior-based questions and opinions. Data insertion and simple analyses were carried out in MS Excel 2010, complex analyses were conducted in SPSS 20.0. As a result of the analyses it was found that:

Among the students participating in the survey the knowledge of vitamins did not differ greatly between sexes, as final scores were equal. A statistically significant distinction was found in question 2, where boys received results 0.19 points higher than girls. Between class major three statistically significant distinctions were found – mathematics-focused students received higher points in question number 2 against all other students, in question 4 life science-focused students received higher points than social sciences-focused students and in final scores, where mathematics-focused students received higher points than life science-focused or social science-focused students. Students whose intensity of hobbies was the highest (performed more than 3 times a week) received higher points in all questions, although statistically significant was only the higher final score against the students score with less intense hobbies.

There were no statistically significant distinctions in vitamin supplement consumption between boys and girls, although boys consumed supplements to a somewhat higher rate. The major supplement consumed was vitamin C, 38.7% of boys` and 32.2% of girls` answers. 12.2% of all answers on consumed vitamin supplement were vitamin D. Supplement using major purposes also do not differ much between boys and girls, girls tend to use supplements a little more due to looks than boys.

Girls tend to get more information on vitamin supplements from a source with medical background (42.3% against 38.1%) whereas boys tend to rely more on media (42.1% against 39.9%). The most popular answer on information sources was internet, named by 25.7% of boys and 23.7% of girls. For both boys and girls the main advisor of starting the usage of vitamin supplement has a non-medical background (75.0% of boys and 70.5% of girls). The main advisor suggesting using vitamin supplements was a parent for all of the students (27%).

The knowledge of vitamins does not differ among students who use vitamin supplements and who do not ($p>0.05$).

74% of students feel that the subject of vitamins has not been studied enough in basic school, according to 69% of students the subject has not been studied enough in secondary school.

Lisad

Lisa 1. Põhikooli õpikute analüüs tabelitena.....	51
Tabel 1. Põhikooli kodunduse õpikute analüüs.	52
Tabel 2. Põhikooli terviseõpetuse ja inimeseõpetuse õpikute analüüs	55
Tabel 3. Põhikooli keemia õpikute analüüs	57
Tabel 4. Põhikooli bioloogia õpikute analüüs.....	59
Lisa 2. Eriotstarbeliste õpikute analüüs.....	61
Lisa 3. Küsitluse vorm.....	64
Lisa 4. Vastuste kodeerimine ja kategoriseerimine.....	66
Lisa 5. Vastuste hindamine.	72
Lisa 6. Õpilaste vastused vabavastuselistele küsimustele	75
Tabel 5 küsimuse juurde 8. Õpilaste vastuste jaotuvus kategooriate kaupa.	80
Tabel 6 küsimuse juurde 11. Õpilaste vastuste jaotuvus kategooriate kaupa.	83
Lisa 7. Õpilaste vastuste jaotuvus soo alusel teadmispõhistele küsimustele.	85
Tabel 7. Õpilaste vastuste jaotuvus soo alusel küsimuses 2	85
Tabel 8. Õpilaste vastuste jaotuvus soo alusel küsimuses 3	85
Tabel 9. Õpilaste vastuste jaotuvus soo alusel küsimuses 4	86
Tabel 10. Õpilaste vastuste jaotuvus soo alusel küsimuses 5	86
Tabel 11. Õpilaste vastuste jaotuvus soo alusel küsimuses 11	87
Tabel 12. Õpilaste vastuste jaotuvus vitamiinipreparaatide tarvitamise alusel.	87
Lisa 8. Õpilaste jaotuvus kategooriatesse soo ja kooli alusel.....	88
Tabel 13. Õpilaste sooline jaotuvus õppesuuna ja sportlike harjumuste kaupa.....	88
Tabel 14. Õpilaste koolivälise tegevuse jaotuvus koolide kaupa.	88
Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks.....	89

Lisa 1. Põhikooli õpikute analüüs tabelitena

Põhikooli õpikutes kajastatud informatsioon koondati tabelitesse, mis on ära toodud lisa 1. Tabelis 1 on esitatud põhikooli kodunduse õpikute analüüs, tabelis 2 inimese- ja terviseõpetuse, tabelis 3 keemia ning tabelis 4 bioloogia õpikute analüüs. Tabelis 1, 2 ja 3 ja 4 on tunnuse tulbas esitatud analüüsitud aspektid järjekorranumbri alusel. Kui vastavat aspekti õpikus ei kajastata, on tabelis esitatud märged „pole esitatud.“

1. Vitamiinide definitsioon
2. Vitamiinide lahustuvuse esitamine
3. Vitamiinide roll organismi talitluses
4. Igapäevaeluga seonduvad küsimused
5. Toiduained, mis on vitamiinide allikateks
6. Piirkond toiduaine sisemuses, kus on rohkem vitamiine
7. Toiduained, millele vitamiine lisatakse, vitamiinid, mida toidule lisatakse
8. Soovitused vitamiinisisalduse säilitamiseks toidu valmistamisel
9. Vitamiinisisalduse vähenemine toiduainetes
10. Toitumissoovituste esitamine vitamiinidega seoses
11. Õpilasele vajalik päevane vitamiini kogus
12. Imendumine
13. Vitamiinide sünteesimine organismis
14. Vitamiinide puudus organismis
15. Sünteetilised vitamiinid
16. Struktuurvalemid
17. Antioksidantide mõiste
18. Vitamiinide ületarve

Tabel 1. Põhikooli kodunduse õpikute analüüs.

Tunnus	Kodundus 4.-6. klassile (Pink, 2008)	Kodundus 5.-6. klassile (Laus jt., 1997)	Kodundus 7.-9. klassile (Laus jt., 1998)
1.	Organismile vajalikud (mikro)toitained, mida on palju erinevaid. Esitatud ka mõistete loendis.	Pole esitatud.	Karoteenide definitsioon – vitamiini A eellased, millest organismis tekib vitamiin A.
2.	Mitmeid vitamiine ei suuda inimene ilma rasva söömata omandada.	Osa vitamiine lahustub kergesti vees. Toidus peab olema teatud kogus rasva, et saada rasvas lahustuvaid vitamiine A, D ja E	Karoteenid, A ja D vitamiinid lahustuvad rasvas.
3.	A– silmade tervis; C– aitab olla terve ja reibas, hoiduda haigustest, kiiremini terveks saada; B ₁ – hoiab korras närvid.	Aitavad organismil toitaineid omastada, kaitsevad haiguste eest. C – aitab olla terve ja reibas. Muutlikud ilmad, vähene C teevad meid haiguste suhtes vastuvõtlikumaks.	D – vajalik Ca omastamiseks. C - soodustab kaltsiumi ja raua omandamist.
4.	Millist vitamiini sisaldab porgand?	Milliseid rohke vitamiin C sisaldusega toiduaineid sa tead? Kuidas saab vitamiinide kadu toidus vähendada?	Arvuta, kui palju päevasest vajadusest said sa hommikusöögil vitamiini C (toodud skeem mõne toiduaine vitamiinisisalduse kohta mg). Uuri, milliseid puuvilju peab sööma kõige vähem, et katta päevane vitamiini C vajadus. Millal on vitamiinide kadu ühe ja sama lihakoguse puhul väiksem, kas praadimisel suure tükina või hakkmasinas töödeldud toodetena?
5.	Aedviljad, piim, liha, kala, muna. Teraviljatooted – B-rühma vitamiinid; aedviljad – C; porgand – karoteen (aitab toota A vitamiini); õunad, mustsõstrad, keedetud kartul, kiivi, apelsin – C; toidurasvad - A, D, E	Puu-, aed-, köögiviljad, täisteraleib, muna, liha, kartul. Piim – A, D, B, C; kohupiim – A; juust – A, B, D; jogurt – rohkem vitamiine ja mineraalaineid kui teistes piimatoodetes (marja- ja puuviljalisandid); kala – D, A; taimeõli	Pastatooted, tangained. Aedvili, kartul – C; teraviljatooted ja leib – B ₁ , B ₂ ; köögivili, puuvili, marjad – C, karoteen (A vitamiini eellane); piim – A, D, hapupiim – B ₁ , B ₁₂ ; piimarasv – D; liha, muna – B ₁₂ , B ₁ , B ₂ , B ₆ , D (B ₁₂ veiseliha, B ₁ sealiha); kala – A, D; toiduõli – E; või, margariin – A, D

		– E; või – A, D; marjad – C	
6.	Teravilja idu, kest ja kesta all, munarebu	Teravilja kest ja idu, munarebu	Pole esitatud
7.	Pole esitatud	Margariin	Kui toitained on rikastatud vitamiinide või mineraalainetega, on sellekohane info ka pakendil.
8.	Pole esitatud	Keeta kartulit koorega või aurus. Kartulite, puu- ja juurviljade koorimine roostevabast terasest noaga väldib vitamiini C lagunemist.	Toidu lühiajaline aurutamine enne sügavkülmutamist, õhukindel pakend, aedviljade tükeldamine vahetult enne kuumtöötlemist, liigse kuumtöötlemise vältimine, keeduleeme ärakasutamine. Karoteeni ja eeterlike õlide poolest rikaste köögiviljade kuumutamine väheses rasvas enne supile lisamist.
9.	Õli rafineerimine	Aedviljade kuumtöötlemine, pikaajaline hoidmine toatemperatuuril. Kartulis väheneb vitamiini C sisaldus kevadeks.	Steriliseerimine (vitamiin C), säilitamine soojas, korduv soojendamine. Keetmine, praadimine (lahustumine keeduvees või rasvas, lagunemine kõrge t°C, õhuhapniku toimel). Suurim on vitamiinide C ja B ₆ kadu. Juurviljakotlettide valmimisel vitamiin C kadu ~90% Tabel C, A, D, E, B ₁ , B ₂ , B ₃ , B ₆ , B ₉ , B ₁₂ vitamiinide kao kohta kuumtöötlemisel %.
10.	Pole esitatud	Laps võib süüa rasvarikkamaid piimasaadusi, siis saab ta piisaval hulgal vitamiine D ja A.	Järgides toidu valikul toidupüramiidi reegleid pole karta, et toit sisaldab vähe vitamiine. Last kandes või rinnaga toites peab erilist tähelepanu pöörama vitamiinidele ja mineraalainetele, nende vajadus sellel eluperioodil on suurem. Rasvarikas, kuid valgu-, vitamiini-, ja mineraalainetevaene toit ei sobi lastele, vaimse töö tegijatele ja vanematele inimestele.
11.	Inimene vajab väikestes	5.-6. klassi õpilase päevane vitamiini C	7-10a, 11-14a, 15-18a poiste ja 11-14a, 15-18a

	kogustes. Pilt toiduainest, mis sisaldavad päevaks vajalikku C vitamiini kogust.	vajadus 50 mg, pilt toiduainest, mis sisaldavad vastavat C vitamiini kogust	tüdrukute keskmine C, A, D, E, B ₁ , B ₂ , B ₃ , B ₆ , B ₉ , B ₁₂ vitamiinide vajadus mg/μg päevas toimeaine kohta.
12. – 18.	Pole esitatud	Pole esitatud	Pole esitatud

Tabel 2. Põhikooli terviseõpetuse ja inimeseõpetuse õpikute analüüs.

Tunnus	„Tervist, tervis!“5. klassi inimeseõpetus (Lepik, 2007)	Terviseõpetus põhikoolile. Artiklite kogu (Kasuri jt., 1998)	Inimeseõpetus põhikoolile. (Kraav, Kõiv, 1999). Vitamiinide kohta info puudub
1.	Asendamatud toitained, reguleerivad organismi ainevahetust. Ka mõistete loendis.	Toiduainete koostisosad, mikrotoitained.	
2.	Rasvas (A, D, E, K) ja vees lahustuvad (B ₁ , B ₂ , B ₆ , C, B ₃)	Vees- (B, C, P) ja rasvlahustuvad (A, D, E, K)	
3.	Vitamiinidel on organismis oma ülesanded. C – soodustab Fe omandamist	A – silmade, naharakkude areng; D – Ca ainevahetus, luude tugevus; C –veresoonte läbilaskvus, organismi vastupanuvõime, haavade paranemine; B grupp–närvitegevus, küüned, juuksed, nahk.	
4.	Uuri õpiku lõpus olevatest tabelitest, milliseid vitamiine leidub munas, kalas, leivas ja porgandis.	Pole esitatud	
5.	Mustsõstar, kibuvitsamari, jõhvikas, kapsas, paprika, pähkel, tsitrused – C; maks, porgand – A; kalarasv, munakollane, või, pärm – D; porgand, kapsas, taimeõli, linnaseleib – E; kala, spinat, kapsas, hernes – K; pärm, kaerahelveste, sealiha, täisteratooted – B ₁ ; piim, maks, kala, pärm, kaunvilid, spinat – B ₂ ; maks, munakollane, porgand – B ₆ ; maks, pärm, kala, kana, nisukroov – B ₃	Maks, värske porgand, punane paprika, või, muna – A ; tavatoidud, muna, piim, maks, või, kalamaksaõli – D; värske köögi- ja puuvili, mustsõstar, kibuvitsamari, kiivi – C; täisteratooted, kaunvilid, piim, kala, liha – B vitamiinid	
6. – 8.	Pole esitatud	Pole esitatud	
9.	Pole esitatud	Keetmine, soojendamine	
10.	Pärast rasket haigust soovib arst tavaliselt süüa rohkem C vitamiini rikkaid puu- ja köögivilju.	Normaalse toitumise, tervislike eluviiside korral C ja B vaegust ei teki. Mitmekesisest segatoitu sööv terve laps saab vajaliku koguse vitamiine toiduga ega vaja täiendavaid preparaate. Suitsetajad vajavad päevas 1,5x rohkem C vitamiini kui mittedsuitsetajad.	
11.	Organismi vajab väga väikestes kogustes, normaalseks elutegevuseks on hädavajalikud. Pingeolukord suurendab organismi vitamiinide vajadust.	Inimene vajab väga väikestes kogustes, ei asenda teisi toitaineid, ei asenda üksteist. Lapse ja nooruki organismi D vitamiini vajadus on palju suurem kui täiskasvanul.	
12.	Imenduvad seedeelunditest vereringesse.	Suitsetamine, alkohol, kohv vähendavad vitamiinide omastamist.	
13.	Mõningaid vitamiine toodetakse ka organismis, näiteks vitamiini K	D vitamiini tekib nahas päikese kiirguse toimel. 20-30-	

	ja D.	minutiline päikese käes olek annab vajaliku päevase D vitamiini koguse.	
14.	Suureneb väsimustunne, langeb vastupanuvõime haigustele, pidurdub kasv. A – halveneb nägemine, nahk kuivab; D – luud pehmenevad, kasv pidurdub; E – vereringehäired, probleemid suguelundites ja rasestumisel; K – halveneb vere hüübimine; B₁ – väsimus, unetus, närvihaigused; B₂ – väheneb kaal, nahk punetab, kasv pidurdub; B₆ – depressioon, roidumus; C – hingamishäired, igemete veritsus, väheneb vastupanuvõime haigustele; B₃ – väsimus, isutus, peapööritus, närvisüsteemi häired.	Pole esitatud	
15. – 18	Pole esitatud	Pole esitatud	

Tabel 3. Põhikooli keemia õpikute analüüs.

Tunnus	Keemia IX klassile II (Tamm, Timotheus, 2007)	Keemi IX klassile (Karik, 1997)	Keemia IX klassile I (Tamm, Timotheus, 2007). Vitamiinide kohta info puudub.
1.	Toitained, toidu hädavajalikud koostisosad, mida sisaldub toidus palju vähem kui sahhariide, rasvu või valke. Mõistete loendis - toidus sisalduvad organismi elutegevust reguleerivad ained	Toitained, mikroelemendid. Karoteen – värvaine, mis põhjustab taimeosade kollast, oranži või punast värvust, sattudes toiduga organismi laguneb, moodustades vitamiini A. Vitamiin F – küllastumata rasvhapped	
2.	Osa vitamiine lahustub hästi rasvades ja õlides (A, D, E). Teine osa lahustub vees (C).	Pole esitatud	
3.	A – nägemine, organismi kasv; D – kaltsiumi- ja fosforiühendite ainevahetus, luustiku ja hammaste areng; E – reguleerib suguvõimet ja aitab organismil valmistada A vitamiini; C – soodustab ainevahetust ja tugevdab organismi; B rühma vitamiinid – kasvu soodustamine, haigustele vastupanuvõime tugevdamine, söögiisu suurendamine, südamel ja närvisüsteemi töö reguleerimine	A – nägemine, kasv, naha ja limaskestade kaitse	
4.	Uuri, kas sinu keskmises päevases toiduratsioonis on küllaldaselt vitamiine	Kasutades õpikus esitatud karoteeni valemit, põhjenda, miks antud ühendit nimetatakse eelvitamiiniks.	
5.	Taimne toit; kalamaksaõli, või, munakollane, porgand – A ; loomse päritoluga toiduained – D ; taimeõlid – E ; puuviljad, marjad, köögiviljad (kibuvitsamarjad, mustsõstrad) – C ; teraviljade kestad, idud, pärm, maks, muna – B rühma vitamiinid	Porgand, kibuvitsamarjad, tomat, spinat - karoteen	
6.	Pole esitatud	Pole esitatud	
7.	Pole esitatud	C vitamiin (E300), antioksidant	
8.	Pole esitatud	Pole esitatud	
9.	Liigne kuumutamine, kauaaegne säilitamine	Pole esitatud	
10. – 12.	Pole esitatud	Pole esitatud	
13.	A vitamiin tekib organismis kollastest ja punastest värvainetest, mida leidub köögiviljades	A vitamiin tekib karoteenist organismis lagunemise käigus.	

14.	Pole esitatud	A – „kanapimedus“	
15.	Valmistatakse sünteetiliselt, kõige parem saada looduslike toiduga	Pole esitatud	
16.	Pole esitatud	Karoteen, A vitamiin. Küllastumata süsinikuühendi näide. Karoteenist A vitamiini tekke organismis vee liitmisel.	
17.	Pole esitatud	Takistavad oksüdatsiooni, näiteks rasvade rääsumist.	
18.	Pole esitatud	Pole esitatud	

Tabel 4. Põhikooli bioloogia õpikute analüüs.

Tunnus	Bioloogia VII klassile (Martin jt., 1997)	Bioloogia IX klassile I (Kokassar, 2009)	Bioloogia põhikoolile IV (Kokassar, Martin, 2003)
1.	Erilised ühendid, mida inimene ise peale mõne erandi sünteesida ei suuda.	Orgaanilised ühendid, mida inimene normaalseks elutegevuseks kindlasti vajab, osalevad ainevahetuses ensüümide koostises. Mikrooiained.	Orgaanilised ühendid, mida inimene normaalseks elutegevuseks kindlasti vajab, ensüümide koostises osalevad ainevahetuses.
2.	Pole esitatud	Rasv (A, D, E)- ja vesilahustuvad (B ₁ , B ₂ , B ₆ , B ₁₂ , C)	Pole esitatud
3.	Eluks hädavajalik ja kindlustavad organismi normaalse ainevahetuse ensüümide koostises või iseseisvalt.	Liitensüümide koostises, osalevad koos ensüümidega ainevahetuses. A – nägemine, naha, kõhre, luude, lihaskestade areng; D – organismi tervikuna, luudes Ca- ja P- ühendite ainevahetus; E – kaitsesüsteemide tugevdamine, sugurakkude areng, vananemise pidurdamine; B₁ – närvirakkude ainevahetus, ajutegevus, mälu; B₂ – toidainete lagundamine, raku hingamine (energia), organismi kaitse; B₆ – punaste vererakkude, veresoonte talitlus, põhitoidainete muundamine, antikehade moodustumine; B₁₂ – vereloome, närvisüsteemi areng ja toimimine; C – sidekoe moodustumine, kapillaaride talitlus, immuunsüsteemi tugevdamine, vigastuste parandamine	Osalevad koos liitensüümide koostises ainevahetuses.
4.	Miks vajab organism igapäevase toidu koostises vitamiine?	Miks on inimorganismile vitamiine kindlasti vaja?	Miks on vitamiinid inimorganismile hädavajalikud?
5.	Peamiselt taimne, vähemal määral loomne toit, puuviljad	Kala, rasvased piimatooted, munakollane, maks – A ; kalarasv, munakollane, või, pärm, maks – D ; taimeõli, seemned, pähklid – E ; teravili, kaunviljad, pähkel, kala, liha – B₁ ; piimatooted, muna, maks, täisteratooted, roheline lehtköögiviljad – B₂ ; maks, kala, liha,	Pole esitatud

		munakollane, tera-, kaun-, puuvili, rohelised lehtköögiviljad – B₆ , veretoidud, liha, kala, maks, neerud, süda – B₁₂ ; värsked puu-, köögiviljad, marjad, maitsetaimed - C .	
6. – 10.	Pole esitatud	Pole esitatud	Pole esitatud
11.	Ööpäevas vajab inimorganism vitamiine väga väikestes kogustes, tuhandikes (sajatuhandikes) grammides.	Pole esitatud	Pole esitatud
12.	Pole esitatud	Pole esitatud	Pole esitatud
13.	Seedekulglas elavad bakterid	Seedekulglas elavad bakterid (B₁₂), üksikuid vitamiine suudab inimene ka ise sünteesida. D – süntees nahas UV kiirguse mõjul	Seedekulglas elavad bakterid, üksikuid vitamiine suudab inimene ise sünteesida vastavatest eelühenditest.
14.	Vitamiinide pidev alatarve võib põhjustada tõsiseid tervisehäireid. D – rahhiit, luude pehmenemine ja kõverdumine; C – skorbuut, naha, seedeelundite veritsemine, hammaste väljalangemine.	Kui pole piisavalt vitamiini, häirub ensüümi talitus, mille koostisse vitamiin kuulub, tekivad ainevahetushäired. Kui organism jälle piisavalt vitamiine saab, häired kaovad. Pikaajalisel ja täielikul vitamiinipuudusel kujuneb välja haigus, mis võib lõppeda surmaga. D – rahhiit, luud muutuvad pehmemaks ja võivad kõverduda; C – nõrgeneb immuunsüsteem, inimene jääb kiiremini haigeks; A – kuivsilmsus.	Kui pole piisavalt vitamiini, häirub ensüümi talitus, mille koostisse vitamiin kuulub, tekivad ainevahetushäired. Kui organism jälle piisavalt vitamiine saab, häired kaovad. Pikaajalisel ja täielikul vitamiinipuudusel kujuneb välja haigus, mis võib lõppeda surmaga. Vitamiinide täielik puudus kutsub esile raskeid ainevahetushäireid. C – skorbuut; A – kuivsilmsus, lõpeb pimedaks jäämisega; D – rahhiit, luud pehmenevad ja moonduvad
15. – 17.	Pole esitatud	Pole esitatud	Pole esitatud
18.	Pidev ületarbimine võib põhjustada raskeid tervisehäireid.	Pole esitatud	Pole esitatud

Lisa 2. Eriotstarbeliste õpikute analüüs

Toitumisõpetuse õpik

Vitamiine nimetatakse toitaineteks ning kirjutatakse, et palju vitamiine on puuviljades, köögiviljades ja täisterajahust toodetes. Kuigi antud kontekstis on info liigselt lihtsustatud, siis järgnev, eri vitamiine põhjalikult käsitlev osa, korvab tekkinud puudujäägid. Rõhutatakse, et D vitamiini vajatakse Ca omastamiseks, ent selle imendumist pärsib foolhape. Väidetakse, et Mg osaleb C vitamiini ainevahetuses ja C vitamiin, mida olevat lihas ja kalas vähe, soodustab Fe imendumist. Fosfor aktiveerivat B kompleksi vitamiine. Esitatakse 10 „südamesõbralikku“ toiduainet, kus 8 neist sisaldavat rohkesti mõnda vitamiini. Väidetakse, et lipiidid on rasvlahustuvate vitamiinide allikaks organismis, lipiide vajatakse vitamiinide imendumiseks ja transpordiks, mistõttu rasvavabade dieetide puhul on oht rasvlahustuvate vitamiinide puuduse tekkeks. Kordamiseks mõeldud osas on küsitud, millal toidulisandite kasutamine vajalik võib olla (Kalbri, 2007).

Eraldi tuuakse õpikus välja, et inimese mikrofloora suudab toota B₂, B₃, B₅ ja K vitamiine, ent ebapiisavas koguses, päikese kiirguse abil suudab organism toota D₂ vitamiini ja piisava rasvasisaldusega ja beetakaroteenirikka toidu puhul ka retinooli (Kalbri, 2007). Ei soovitata kasutada väljendit „mikrofloora,“ sest see on eksitav ja võib tekitada õpilasetel olematuid seoseid taimedega. Õpikus rõhutatakse, et ilma põhjusest ei peaks vitamiinikapsleid sööma, sest toiduga saadavad vitamiinid on paremini omastatavad ja toiduga vitamiinide üledoseerimine pole võimalik (Kalbri, 2007). Tekib küsimus, miks on Kalbri väitel vitamiinid vaid kapslites – esineb ka veeni süstitavaid vitamiinipreparaate. Lauset võib tõlgendada ka nii, et Kalbri soosib vitamiinipreparaate, mis pole kapsli kujul. Ka toidu kaudu saadud vitamiinide parem imendumine on küsitav. C vitamiin imendub tableti kujul sisse võetuna samamoodi kui toidu koostises. Olemas on piirkogused, millest suurema annuse sissevõtmisel imendumine ei suurene (Kokassaar ja Zilmer, 2007). Väidetakse, et vitamiine on tarvis juurde võtta raske haiguse järel, eksamiperioodil, imikutel, rasedatel, imetavatel emadel, eakatel vanuses üle 61 aasta ja sportlastel ning rõhutatakse, et arvamus, mille kohaselt saab vitamiine ainult puu- ja köögivilju süües, on ekslik, sest munakollasest saab palju B grupi vitamiine, kalast D vitamiini. Kirjeldatakse vitamiinide varusid organismis - rasvlahustuvate vitamiinide minimaalset varu maksas, vesilahustuvate varu jätkumist kuni 40 päevani, ent mainitakse ka vitamiine, mille varusid jätkub

veel kauemaks. Samuti on märgitud, et vitamiinide imendumist ja omastamist takistavad liigne kohv, alkohol ja suitsetamine ja mõned antibeebipillid, esitatud on hüpo- ja hüpervitamiinoosi mõisted (Kalbri, 2007). Kõik need teadmised on õpilasele eluks vajalikud ning nende puudumisest võivad olla põhjustatud paljud levinud väärarusaamad ja halvad toitumisharjumused.

Vitamiinide A, D, E, K, C, B₁, B₂, B₃, B₆, B₁₂ kohta on kirja pandud toitelised allikad, tähtsus organismis, hüpo- ja hüpervitamiinoosi sümptomid ja ilmnemisajad. Mainitakse, et vitamiine kasutatakse toiduvärvadena, toiduainete säilitamiseks ja teatud toiduainete vitaminiseerimiseks. Lisalugemiseks mõeldud osas kirjeldatakse skorbuudi teket ja vitamiinide avastamist. Kordamiseks esitatud ülesannetes palutakse õpilasel kirjeldada rasvade ja rasvlahustuvate vitamiinide seoseid, selgitada vitamiinide rolli organismis, jaotada neid lahustuvuse alusel ja selgitada, millal on vitamiinide tarvitamine põhjendatud. Palutakse nimetada toiduaineid, kus leidub vitamiine C, B₁ ja A ning selgitada, kus need imenduvad (Kalbri, 2007). Seega on

Kirjutatakse, et vitamiinides võib olla „peidetud“ gluteeni, mida lisatakse vitamiinidele (Kalbri, 2007). See on arusaamatu väide – kuidas saab teraviljades leiduv gluteen olla vitamiinidesse peidetud? Lause sõnastus oleks loogiline, kui Kalbri väidaks, et teraviljadest valmistatud vitamiinpreparaatides võib olla gluteeni jääkproduktina, ent minule teadaolevatel andmetel teraviljadest vitamiinpreparaate ei valmistata.

Praktilise keemia õpik

Timotheuse praktilise keemia õpikus on loetletud puu- ja juurvilju, näiteks porgand ja punased õunad, millele karoteenid värvuse annavad. Kirjeldatud on karoteenide leidumist paljudes õites, sügisestes lehtedes, loomsetes organismides (lepatriinu hoiatusvärvus). Õpikus on eraldi peatükk vitamiinide kohta. A vitamiini puhul rõhutatakse tema hädavajalikkust nägemisel, E vitamiini puhul selle puuduse nõrgendavat toimet järglaste saamisele, D vitamiini puhul on mainitud kaltsiferooli olulisust Ca ainevahetuse reguleerijana ja selle puudusel tekkivat rahhiiti. K vitamiini puhul on mainitud füllokinooni vere hüübimist soodustavat toimet (Timotheus, 1999), mis on minu arvates õpilase jaoks liiga spetsiifiline. On mainitud F vitamiini kui kahe, kolme ja nelja kaksiksidemega rasvhapete segu, mis soodustab kasvamist ning väidetakse, et enamiku rasvas lahustuvate vitamiinide molekulid on kokku pandud isopreeni jääkidest (Timotheus, 1999). Sisuliselt on F vitamiini puhul tegemist asendamatute rasvhapetega.

B rühma vitamiine kirjeldatakse kui väga keerulise struktuuriga ühendeid, millest suurem osa sisaldab heterotsükleid. Mainitud on B₁ puudusest tekkivaid närvi- ja südamegevuse häireid ja väsimust, B₂ reguleerivat toimet organismi redoksreaktsioonidele ja et B₂ annab lehmapiimale kollaka värvuse, B₃ puudusest põhjustatud nahahaigusi ja juuste väljalangemist, B₅ olulisust redoksreaktsioonides ja organismi võimet seda trüptofaanist toota ning B₁₂ rolli vereloomes ning selle struktuuri sarnasust klorofülliga. Kõigi B rühma vitamiinide struktuurivalemeid ei ole toodud. C vitamiini kirjeldavas osas on kirjeldatud tema skorbuuti ennetavat toimet, mainitud, et teda toodetakse sünteetiliselt glükoosist ja näidatud on ka struktuurivalem (Timotheus, 1999).

Kirjutatakse, et toiduainetes leidub vitamiine üsna vähesel hulgal, mistõttu ei ole ühtki toiduainet, mis sisaldaks korraga kõiki vitamiine. Väidetakse, et ühe või teise vitamiini puudumine toidus viib raskete tervisehäireteni. Mainitud on teraviljade suurt B₁, B₂, B₅, B₆ ja E vitamiinide sisaldust (Timotheus, 1999).

Lisa 3. Küsitluse vorm

1. Vastaja sugu M/N
Klassi õppesuund
Kas tegeled koolivälisel ajal spordi või mõne muu huvialaga? **Jah/Ei**
Palun täpsusta!.....
Kui sageli?.....
2. Milleks vajab inimorganism vitamiine? Vali kõige õigem vastus!
a) Materjalina kudede ülesehitamiseks
b) ensüümide koostises ainevahetuses
c) kiirelt kasutatava energiaallikana
d) haiguste vastu võitlemiseks
e) mitmekülgse varuna kehas
3. Nimeta kolm erinevat võimalust, kuidas Sinu organism saab vitamiine.
1).....
2).....
3).....
4. Nimeta, kuidas jaotatakse vitamiine lähtudes lahustuvusest.
a) b)
5. Leia loetelust, millised juhud on tervisele probleemsed ja märgi need.
a) Ühe või mitme vitamiini täielik puudus organismis
b) vitamiinide kestev mõõdukas vähesus organismis
c) normaalne vitamiinide hulk organismis
d) vitamiinide liigne hulk organismis
6. Kas oled viimase 2 aasta jooksul tarvitanud apteegist või kaubanduskeskustest ostetud vitamiinpreparaate? **Jah/Ei**
Milliseid?.....
Kui sageli oled viimase 2 aasta jooksul tarvitanud vitamiinpreparaate?
a) iga päev
b) igal nädalal mitu korda
c) igas kuus mitmeid kordi
d) kuurina mõned korrad aastas
e) ei tarvita üldse
7. Kes soovitas Sul vitamiinpreparaate tarvitada?
a) vanemad
b) arst /meditsiinitöötaja
c) treener
d) sõber
e) reklaamid
f) õpetaja
g) ei tarvita
h) ise otsustasin
i) muu(täpsusta).....



8. Mis eesmärkidel tarvitad/oled tarvitanud vitamiinpreparaate? Nimeta kõik!

9. Kas vitamiinpreparaatide kasutamine täitis eesmärgi?
 a) jah , täitis b) pigem täitis c) pigem ei täitnud d) ei täitnud
10. Kust saad infot vitamiinpreparaatide kohta? Nimeta kolm põhilist infoallikat.
 a).....
 b).....
 c).....
11. Selgita oma sõnadega, mida Sinu arvates tähendab väide, et vitamiinid on antioksüdandid. Too näide!

12. Milline on Sinu arvates Sinu tervislik seisund (Suurepärase=1, kehva =5)?
 1 2 3 4 5
13. Kas Sinu arvates on vitamiinide teemat koolis piisavalt käsitletud?
 Põhikoolis **Jah/Ei**
 Gümnaasiumis **Jah/Ei**
 Millises õppeaines oled saanud põhilised teadmised vitamiinidest?

TÄNAN VASTAMAST!

Lisa 4. Vastuste kodeerimine ja kategoriseerimine

Vastajate kodeerimine

Vastaja järjekorranumber	Kool	Klass
1-23	Miina Härma	Humanitaar
24-45	Miina Härma	Loodus
46-80	Miina Härma	Reaal
81-103	Kivilinna	Reaal
104-133	Kivilinna	Humanitaar
134-166	Kivilinna	Loodus
167-187	Jaan Poska	Humanitaar I (ühiskond)
188-218	Jaan Poska	Reaal-loodus
219-250	Jaan Poska	Humanitaar II

Küsimus 1

vastaja sugu

1. poiss
2. tüdruk

vastaja klassi õppesuund

1. humanitaar
2. loodus
3. reaal
4. reaal-loodus

vastaja huviala väljaspool kooli

1. Sport (ja muu)
2. muu
3. ei

huviala harrastamise sagedus

1. Rohkem kui 3x nädalas
2. 1-3x nädalas
3. harvem või ei tegele

Küsimus 2

Milleks organism vajab vitamiine? Kõige õigem vastus:

1. materjalina kudede ülesehitamiseks (a)
2. ensüümide koostises ainevahetuses (b)
3. kiirelt kasutatava energiaallikana (c)
4. haiguste vastu võitlemiseks (d)
5. mitmekülgse varuna kehas (e)

Küsimus 3

isiklikud vitamiinide allikad

1. Suukaudne manustamine

toit, jook
toidulisand (sh tablett ja vitamiinpreparaat)
ravimid
toitained

2. Kehasisene süntees

soolestikus elavad bakterid
süntees eelühenditest
sünteesib ise (K-vitamiin)
hingamine
kehasisesed protsessid

3. Väliskeskkonna vahendusel

imendumine läbi naha (kehakreemid)
päikesevalgus/päikesekiirgus
olles aktiivne väljas/tehes sporti looduses
õhust
väliskeskkonnast, värsket õhust, väljas päikese käes viibides
tervislik eluviis

Küsimus 4

vitamiinide jaotamine lähtuvalt lahustuvusest

1. vesilahustuvad ja rasvlahustuvad (sh õlis lahustuvad)
2. üks õige vastus
3. mõlemad valed/vastamata

Küsimus 5

tervisele probleemsed juhud

1. vähemalt üks vastustest on „täielik puudus“
2. vähemalt üks vastustest on „kestev mõõdukas vähesus“
3. „normaalne hulk“ või vastamata
4. vähemalt üks vastustest on „liigne hulk“

Küsimus 6

vitamiinpreparaatide tarvitamine

1. jah
2. jah, aga pole vitamiin
mineraalained või preparaadid, mis võivad vitamiine sisaldada
(küüslaugukapslid, glükoositabletid, silica kapslid, Citrosept)
kalamaksaõli
3. jah, vitamiin
multivitamiin, kompleksvitamiin
vitamiin A/ beetakaroteen
vitamiin D
vitamiin E
vitamiin C
vitamiin B₂
vitamiin B₆

- vitamiin B₁₂
- B vitamiinid
- Foolhape
- 4. jah, mõlemat
- 5. ei tarvita

vitamiinide tarvitamise sagedus

1. iga päev (sh 8 kuud aastas)
2. igal nädalal mitu korda
3. igas kuus mitmeid kordi
4. kuurina mõned korrad aastas
5. ei tarvita

Küsimus 7

vitamiinpreparaadi soovitaja

1. meditsiinilise taustaga soovitaja
arst/meditsiinitöötaja
tervisealased uuringud/teaduslik info
2. mitte-meditsiinilise taustaga soovitaja
vanem
ise otsustasin
vanavanem
treener
sõber
õde
3. meedia
reklaamid
internet
4. ei tarvita
ei tarvita

Küsimus 8

vitamiinpreparaadi tarvitamise eesmärk

1. **Tervise huvides**
haiguse/vigastuse ennetus
organismi/immuunsüsteemi/tervise tugevdamine (sh stressi vastu), tervise parandamine
luude, kõõluste, hammaste, liigeste, veresoonkonna seisund
tervise korras hoidmine/koormusele vastupidamine
ravi (haigestumise korral, lihaskramp, ninaverejooks, kiiremaks tervenemiseks)
2. **Sportlik saavutus**
treeningtulemuste parandamiseks/säilitamiseks
3. **Puudujääkide kompenseerimine, funktsiooni parandamine**
kuur rakkude vitamiinisisalduse tõstmiseks
väsimuse/jõuetuse vastu (sh energia saamiseks)
mittetäisväärtusliku toitumise kompenseerimine
söögiisu kontrollimine

suhkru ainevahetuse regulatsioon
aju töö soodustamine
ravimite tarvitamise korral

4. Välimuse või enesetunde tõttu

naha/juuste/küünte seisundi parandamine
tuju/enesetunde parandamiseks

5. Bioloogilise põhjendusega või arusaamatu

et vitamiine saada
hea maitse/igavuse tõttu
pereliikme/arsti soovitusel
annavad kehale/organismile mitmekesisuse

Küsimus 9

ootuste täitmine

1. ei
2. pigem ei
3. pigem jah
4. jah

Küsimus 10

info saamine vitamiinpreparaatide kohta

1. meditsiinilise taustaga informaator või infoallikas
apteek
arst/meditsiinitöötaja
infoleht/pakend
2. mitte-meditsiinilise taustaga informaator
tuttavad/sõbrad
pereliige
treener
vanemad inimesed
ise uurin/ mõtlen
müüja
3. kool või õpetaja
kool/õpetaja
4. meedia
internet
reklaam
infovoldik
meedia (TV, ajakirjandus)
raamatud
5. infot on puudu
ei saa infot

Küsimus 11

antioksidantide mõiste

1. tervisega seotud põhjendused
 - kaitsevad keha haiguste eest, tugevdavad immuunsüsteemi/organismi; aitavad võidelda haigustega
 - inimene vajab neid oma elutegevuseks
 - ennetab vananemist
 - stabiliseerivad organismis toimuvat / aitavad paremini funktsioneerida
 - takistavad bakterite sissetungi organismi
 - parem enesetunne/ soodne mõju tervisele
 - mõjuvad organismile halvasti
 - antikehad millegi vastu/toodavad antikehi
 - aitavad olla energilisemad
2. keemiline põhjendus
 - neutraliseerivad mürke/aitavad kõrvaldada halbu aineid
 - takistavad ainete oksüdeerumist
 - takistavad hapniku mõju rakkudele
 - oksüdandid millegi vastu/oksidantide vastandid, võitlevad oksüdantidega
 - reageerivad ainetega
 - hävitavadoksiide
 - ei oksüdeeru
3. toitumisega seotud
 - aitavad toidul säilida
 - varustavad organismi vajalike ainetega
 - tasakaalustavad toitainete varu
 - aitavad midagi lagundada
 - aitavad taastada ainepuudust
4. katalüsaatori rolliga seotud põhjendused
 - reguleerivad organismi ainevahetust ensüümide kaudu
 - suudavad aeglustada protsesse
 - aeglustavad teiste ainete reaktsioone
5. üldised väited
 - võitlevad millegi vastu

Küsimus 12

vastaja tervislik seisund

- 1 suurepärane
- 2
- 3
- 4
- 5 kehv

Küsimus 13

teema piisav käsitletus põhikoolis

1. jah
2. ei

teema piisav käsitletus gümnaasiumis

1. jah
2. ei

põhiliste vitamiinide-alaste teadmiste saamise õppeaine

1. bioloogia
2. keemia
3. muud teemakohased ained
terviseõpetus
kodundus
loodusõpetus
keskkonnabioloogia
4. muu õppeaine
füüsika
matemaatika
ajalugu
5. kooliväliselt
elukool/ polegi õppeaines saanud/ kodus
spordis treenerilt

Lisa 5. Vastuste hindamine

Küsimus 2

Milleks organism vajab vitamiine? Kõige õigem vastus:

1. materjalina kudede ülesehitamiseks (0 p)
2. ensüümide koostises ainevahetuses (1 p)
3. kiirelt kasutatava energiaallikana (0 p)
4. haiguste vastu võitlemiseks (0 p)
5. mitmekülgse varuna kehas (0 p)

Küsimus 3

isiklikud vitamiinide allikad

1. Suukaudne manustamine

- toit, jook (1 p)
- toidulisand (tablett ja vitamiinpreparaat) (1 p)
- ravimid (0 p)
- toitained (0 p)

2. Kehasisene süntees

- soolestikus elavad bakterid (1 p)
- süntees eelühenditest (1 p)
- sünteesib ise (K-vitamiin) (0 p)
- hingamine (0 p)
- kehasisesed protsessid (0 p)

3. Väliskeskkonna vahendusel

- imendumine läbi naha (kehakreemid) (1 p)
- päikesevalgus/päikese kiirgus (0 p)
- olles aktiivne väljas/tehes sporti looduses (0 p)
- õhust (0 p)
- väliskeskkonnast, värskest õhust, päikese käes viibides (0 p)
- tervislik eluviis (0 p)

Küsimus 4

vitamiinide jaotamine lähtuvalt lahustuvusest

1. vesilahustuvad ja rasvlahustuvad (sh õlis lahustuvad) (2 p)
2. vesilahustuvad või rasvlahustuvad (1 p)
3. mõlemad valed/vastamata (0 p)

Küsimus 5

tervisele probleemsed juhud

- 3 õiget vastust (täielik puudus + kestev mõõdukas vähesus + liigne hulk) (3 p)
- 2 õiget vastust (2 p)
- 1 õige vastus (1 p)
- 0 õiget vastust või vastamata (0 p)

Küsimus 6

Vitamiinpreparaatide tarvitamine

1. Tarvitab (1 p)
 - Tarvitab, aga ei täpsusta (1 p)
 - Tarvitab, on vitamiin (1 p)
 - Tarvitab, on vitamiin ja muu preparaat (1 p)
2. Ei tarvita (0 p)
 - Ei tarvita (0 p)
 - Tarvitab, aga pole vitamiin (0 p)

Küsimus 11

antioksidantide mõiste

Korrektse antioksidantide mõiste esitamise eest anti õpilasele 3 punkti. Juhul, kui õpilane oli esitanud teemasse puutuva vale vastuse, sai ta 1 punkti. Kui õpilane oli esitanud vähemalt ühe õige ja vähemalt ühe vale väite vastuseks küsimusele, sai ta 2 punkti. Vastamata või teemasse mittepuutuva vastuse korral anti õpilasele 0 punkti. Järgnevalt on esitatud vastused, mille eest õpilasele anti 3 või 1 punkti.

1. tervisega seotud põhjendused
 - kaitsevad keha haiguste eest, tugevdavad immuunsüsteemi/organismi; aitavad võidelda haigustega (3 p)
 - inimene vajab neid oma elutegevuseks (3 p)
 - ennetab vananemist (3 p)
 - stabiliseerivad organismis toimuvat / aitavad paremini funktsioneerida (3 p)
 - takistavad bakterite sissetungi organismi (3 p)
 - parem enesetunne/ soodne mõju tervisele (3 p)
 - mõjuvad organismile halvasti (1 p)
 - antikehad millegi vastu/toodavad antikehi (1 p)
 - aitavad olla energilisemad (1 p)
2. keemiline põhjendus
 - neutraliseerivad mürke/aitavad kõrvaldada halbu aineid (3 p)
 - takistavad ainete oksüdeerumist (3 p)
 - takistavad hapniku mõju rakkudele (3 p)
 - oksüdandid millegi vastu/oksidantide vastandid, võitlevad oksüdantidega (1 p)
 - reageerivad ainetega (1 p)
 - hävitavadoksiide (1 p)
 - ei oksüdeeru (1 p)
3. toitumisega seotud põhjendus
 - aitavad toidul säilida (3 p)
 - varustavad organismi vajalike ainetega (3 p)
 - tasakaalustavad toitainete varu (3 p)
 - aitavad midagi lagundada (1 p)
4. katalüsaatori rolliga seotud põhjendused
 - reguleerivad organismi ainevahetust ensüümide kaudu (3 p)
 - suudavad aeglustada protsesse (3 p)
 - aeglustavad teiste ainete reaktsioone (1 p)

5. üldised väited

- võitlevad millegi vastu

(1 p)

antioksidandi näide

1. Nestea Vitao

(1 p)

2. vitamiinide pikk säilivusaeg

(0 p)

3. vitamiin C (sidrun)

(1p)

4. multivitamiin

(0 p)

5. mustikad

(1 p)

6. vitamiin E

(1p)

7. Punane vein

(1 p)

8. vitamiin D

(1p)

9. kaltsium

(0 p)

10. vitamiin K

(0p)

Lisa 6. Õpilaste vastused vabavastuselistele küsimustele

Vastaja number vastuste kategooriad (sulgudes vastuse järel) on esitatud õpilaste vabavastuselistele küsimustele. Kokkuvõttev tabel 5 vitamiinpreparaatide tarvitamise eesmärkide kohta ja tabel 6 antioksüdantide mõiste kohta on esitatud vastava loetelu järel.

8. küsimus. Mis eesmärkidel tarvitad/oled tarvitanud vitamiinpreparaate. Nimeta kõik!

Vastaja nr

- | | |
|----|--|
| 1 | Jõuetuse tõttu, küünte hapruse ja juuste langemise tõttu, naha kuivuse tõttu. (4, 5) |
| 3 | Et vitamiine saada (6) |
| 5 | Pidavat head tegema. Kooli ajal ei jõua väga mitmekesiselt süüa (7) |
| 6 | Rohkem energiat, organismi üldtugevdamise eesmärgil (2, 4) |
| 7 | Et olla talvel tervem ja mitte nii kiiresti külmetuda kui tavaliselt, et pingelisele koolitöö perioodile vastu pidada (1, 2) |
| 9 | Väsimus (4) |
| 10 | Need olid hea maitsega (8) |
| 11 | Peale haigust organismi tugevdamiseks, krooniliste haiguste leevendamine (mingi kindla vitamiini puudus, millest tekkinud probleemid) (2, 3, 14) |
| 15 | Lapsena multivitamiine profülaktilises mõttes (1) |
| 16 | Immuunsüsteemi tugevdamine külmetushaiguste perioodil (2) |
| 18 | Vitamiinipuuduse tõttu (küünte, juuste, naha tõttu) (5) |
| 19 | Parandada vastupidamist haigustele (1) |
| 20 | Väsimus (4) |
| 21 | Organismi tugevdamiseks (2) |
| 22 | Kui olen tundnud end nõrgana, talvel, kui päikest on vähem (4, 3) |
| 23 | Et parandada naha, juuste, küünte seisundit (5) |
| 24 | Naha, juuste, küünte heaolu, jõu juurdekasv, luude tugevus, potentsiaalsed külmetusvastased toimed (5, 9, 1, 4) |
| 25 | Vahepeal oli kõõlustega probleeme ja haigused (1, 14) |
| 26 | Vältida haigusi (1) |
| 29 | Luude ja küünte tugevdamiseks (5, 9) |
| 30 | Küünte seisukorra parandamiseks ja väsimuse vastu võitlemiseks (5, 4) |
| 31 | Et tervist korras hoida (10) |
| 32 | Olen tundnud kevadeti suurt väsimust ja lootes selle vastu leevendust leida, söönud vitamiinpreparaate (4) |
| 33 | Kroonilise väsimuse vastu, vanemad ütlevad, et pean võtma (4, 11) |
| 34 | Et vähendada haigestumisvõimalusi (1) |
| 37 | Tervise parandamine (2) |
| 38 | Et tugevdada immuunsüsteemi (2) |
| 39 | Kestva väsimuse tõttu (4) |
| 43 | Kehv tervis, ainete puudus (2, 3) |
| 44 | Tugevdada immuunsüsteemi (2) |
| 45 | Et vastu pidada treeningkoormusele, enesetunde parandamiseks – vähem vitamiine halvem tuju (10, 12, 13) |

- 46 Väsimusest vabanemine, hea veresoonkonna toime tagamine, haiguste
 profülaktika, vaimse võimekuse parandamine, luude tugevdamine ja füüsilise
 tervise parandamine (1, 2, 4, 9, 18)
- 47 Olen tarvitanud neid üldise tervisliku seisundi parandamiseks (2)
- 48 Kevaditi vähe energiat, juuksed on muutunud tuhmiks, haigused kimbutavad
 sageli (1, 4, 5)
- 49 Immuunsüsteemi tugevana hoidmisel, treeningu tulemuste võimendamine (2, 13)
- 50 Üldise tervise paranemiseks, talvel päikese puudumise tõttu D-vitamiin (2, 3)
- 51 Tervise säilitamiseks, haiguste vältimiseks, organismi tugevdamiseks, vere
 kvaliteedi parandamiseks (1, 2, 9, 10)
- 53 Igaks juhuks, et parem tervis oleks (2)
- 54 Arst on öelnud peale vereproovi, et on mingi aine puudus (3)
- 56 Eestis pole piisavalt päikesevalgust, et D-vitamiini vajadust täita, C-vitamiini
 haigestumise korral (3, 14)
- 58 Ennetada probleemide teket (1)
- 59 Väiksemana, sest lapsed ikka söövad neid, kevadväsimuse vastu, juuste liigse
 väljalangemise pärast (et üldist immuunsüsteemi tugevdada) (2, 4, 5)
- 60 Väsimuse ning liigeste valude ennetamiseks/kaotamiseks, lihaskrampide vastu (4,
 9, 14)
- 61 Tundsin väsimust ja talvel on vitamiinid olulised tervisele (4, 10)
- 62 Lihaskrambid – Mg puudus (14)
- 63 Reisimise (erinevate kliimadega harjumine) (1)
- 64 Et saada piisaval hulgal vitamiine (6)
- 65 Pideva ninavere peatamiseks (14)
- 66 Olin haige ja ema ütles, et C-vitamiini tabletid aitavad terveks saada (14)
- 69 Et parandada naha ja küünte seisukorda, üldvitamiine talve perioodil haiguste eest
 kaitseks (5, 1)
- 70 Terviseprobleemide raviks, ennetamiseks (1, 14)
- 71 Et immuunsüsteem oleks tugevam, püsiks tervena (2, 1)
- 72 Et kiiremini terveks saada, immuunsüsteemi tugevdada (2, 14)
- 73 Haiguste vältimiseks ja immuunsüsteemi tugevdamiseks (1, 2)
- 74 Kunagi väiksena andsid vanemad mulle neid gripihooajal, et ma ei haigestuks (1)
- 75 Parandada oma vastupanuvõimet haigustele, et peaksin vastu külma ja pika talve
 (1)
- 76 Et tugevdada immuunsüsteem ja jääda haiguste kiire leviku perioodil terveks (1,
 2)
- 77 Talvel tunnen väsimust ja nõrkust (4)
- 80 Lihtsalt ennetamaks terviseprobleeme, külmetusi (1)
- 83 Keha välimuse parandamiseks, väsimuse vastu, vitamiinide sisaldust kehas tõsta
 (5, 4, 3)
- 85 Et olla energilisem ning vähendada väsimust (4)
- 87 Haiguse vastu võitlemiseks, silmanägemise parandamiseks, immuunsüsteemi
 tugevdamiseks (14, 2)
- 88 Tõsta raua ja hemoglobiini sisaldust (3)
- 91 Parandada silmanägemist (14)
- 92 Olin kaua aega haige (2, 14)

- 93 Immuunsüsteemi tugevdamiseks (2)
94 Maitse pärast, vanaema käskis (11, 8)
101 Tervis oli kehv (2)
102 Tugevdada immuunsüsteemi (2)
103 Haiguste ennetus (1)
104 Et parandada rauavaegusaneemiat ning et haigused ei kimbutaks nii tihti (14, 1)
105 Kuna vitamiinipuudus on muutnud nõrgaks, küüned on kergesti lõhenevad ja murduvad pidevalt (2, 5)
106 Väsimus, isutamine – imelikud isud (üks kord tahaks palju-palju magusat, teinekord ei taha üldse süüa) (4, 15)
107 On olnud puudujääke (3)
108 Eeldasin, et krambid tekivad Mg puudusest, seega võtsin, et vähendada krampe lihastes (14)
109 Juuste väljalangemine, immuunsuse tugevdamine, naha parandamiseks, küünte tugevdamiseks (5, 2)
114 Immuunsuse tugevdamiseks (2)
116 Väsimuse vastu kunagi ammu (4)
117 Väiksenä C vitamiini ja multivitamiini preparaate, vanemate soovitusel (11)
118 Et tugevdada oma immuunsüsteemi ja olla terve (2)
120 Tervise parandamiseks (2)
121 Et organismi tugevdada, eriti talve perioodil, kui päikest ei ole (2)
122 Kui mõnda ainet on mu organismis vähe, organismi üldiseks tugevdamiseks (3, 2)
124 Hoiduda haigustest, suurema energia saamiseks, toidust ei saa keha normaalseks tegevuseks piisavalt vitamiine (1, 4, 7)
128 Et saada rohkem vitamiine (6)
129 Kuna uuringutel selgus, et mul on teatud vitamiinide puudus (3)
130 Talviti mingi vitamiini puuduse korral (3)
131 Halb enesetunne peale alkoholi tarvitamist (12)
132 Immuunsüsteemi tugevdamine (2)
133 Kompenseerida omandamata vitamiinide eest (3)
134 Kadus ära söögiisu ja olin pidevalt väsinud, ma ei söö väga paljusid toite ja hakkasin võtma rauatablette, et ära hoida rauavaegusaneemiat (1, 4, 15)
135 Intensiivne eluviis nõuab rohkem vitamiine (3)
137 Enne talve, kui ei söö enam nii palju puuvilju, tihedamate treeningute korral (3, 13)
138 Väsimus (4)
139 Vanemate suunamisel (11)
141 Annab organismile rohkem energiat (4)
142 Et tervis püsiks hea (immuunsus jne) (2, 10)
144 Et talveks ikka terve olla (10)
145 Krambid, halb vereringe (14, 9)
146 Talvel väsimuse ja jõuetuse tõttu (4)
147 Tugevamad küüned, juuksed (5)
148 Kuna küüned hakkasid nahka ajama, tekkis vitamiinipuudus (5, 3)
149 Talve lõpus, kuna pikka aega oli pime aeg, siis tekkis väsimus ja enesetunne oli halb ning oli ka väike stress (3, 4, 12, 2)

- 150 Et oma tervislikku seisundit parandada (2)
- 151 Olen olnud pidevas väsimuses, lootsin, et see taastab organismi ja väsimus kaob (4)
- 152 Naha, juuste, küünte heaks (5)
- 153 Küünte ja juuste tugevdamiseks, immuunsüsteemi tugevdamiseks (5, 2)
- 154 Külmetus juhtudel (14)
- 155 Põlve valu pärast immuunsüsteemi parandamine (14, 2)
- 157 Maitsetid hästi (8)
- 159 Et ei tekiks vitamiinipuudust, ise enda heaolu jaoks, et tervis oleks korras (3, 10)
- 160 Et tugevdada immuunsüsteemi (2)
- 162 C-vitamiini haigusest vabanemiseks (14)
- 163 Et tervem olla, et ei tekiks haigusi (C vitamiin on abiks viiruste eest), vitamiinid annavad kehale/organismile mitmekesisuse (1, 16)
- 164 Tervise hoidmiseks, külmetusest hoidumiseks (1, 10)
- 166 Haigustest hoiduda, enesetunne parem, trennis tulemuste parandamine (1, 12,13)
- 168 Väsimus, loidus, küünte kasvuks, immuunsüsteemi tugevdamiseks (4, 5, 2)
- 169 Küünte ümber nahk ketendab ja läheb katki. Ei saa piisavalt puu- ja juurvilja (5, 7)
- 170 Immuunsuse tugevdamiseks (2)
- 171 Nahk ketendab (5)
- 172 Jala krambi leevendamiseks ujumisel (14)
- 173 Et ma poleks nii väsinud kuna sügisel pole päikest, mis annaks energiat (4, 3)
- 174 Haiguseohus (1)
- 175 Väsimus, naha korrasolek, talveajal (4, 5, 3)
- 176 Tervise tugevdamine, kaitse, väsimuse vastu (2, 4)
- 177 Et tugevdada tervist, tagada kindlam, tervem tulevik, parandada tervist (2, 1, 14)
- 183 Vitamiinipuudus, tervise paranemisel (3, 2)
- 184 Haiguse vastu, niisama igavusest (1, 8)
- 185 Liigesvalud (14)
- 188 Hoida nahk korras, reguleerida suhkruainevahetust, hoiduda stressist (5, 17, 2)
- 189 Immuunsüsteemi tugevdamiseks, keha normaalseks toimimiseks (ravi, enesetunde parandamine, hammaste ja luude, küünte seisund) (2, 14, 12, 9, 5)
- 190 Et talvisel ajal D-vitamiini kogus kätte saada. Haiguste ennetamiseks (3, 1)
- 191 Kui olen haigeks jäämas, tarbin C-vitamiini. Et peaaegu paremini töötaks, võtan B vitamiini (1, 18)
- 192 Sportimine, talv (13, 3)
- 193 Et tõsta oma normaalse piiril olevat hemoglobiinitaset, et väsimusest lahti saada (3, 4, 1)
- 194 Madal hemoglobiinitase, lihaskrampide vähendamiseks, väsimuse peletamiseks, immuunsüsteemi tugevdamiseks, mõttetegevuse parandamiseks (3, 14, 4, 2, 18)
- 196 Energia saamiseks, vajalike puuduvate vitamiinide saamiseks (4, 3)
- 197 Kuna juuksed hakkasid meelelt peast ära tulema, pidev väsimus, talvekuudel et tervem olla (5, 4, 10)
- 198 Rauapuuduse tõttu , halva enesetunde tõttu, küünte lõhenemise tõttu (3, 14, 12, 5)
- 199 Küünte tugevdamiseks, tihedate haigusteperioodidega võitlemiseks (5, 1)
- 202 Tarvitasin siis, kui mu küüned olid nõrga ja murdusid pidevalt (5)
- 203 Liigse väsimuse tõttu (B ja D), C-vitamiin immuunsuse tugevdamiseks (4, 2)

- 204 Et immuunsüsteem oleks tugev ja et vältida vigastusi (2, 1)
205 Ei saa toidust kätte ja suure treeningkoormuse tõttu läheb neid rohkem vaja (7, 13)
206 Tugevdab immuunsust (2)
207 Haigused (1)
208 Et mitte haigeeks jääda (1)
209 Pidev väsimus ja kurnatus, kui organism on nõrk – jään pidevalt haigeeks (4, 2, 1)
210 Kui tihti haigestun, vitamiinipuuduse korral (14, 2, 3)
211 Vahel niisama, vitamiinikuulikesi manustades, head, sest alguses magus, siis läheb hapuks (8)
212 Et vitamiine juurde saada (6)
213 Selleks, et immuunsüsteem oleks tugevam, juuste ja küünte tugevdamiseks (2, 5)
214 Selleks, et organism oleks tugevam ja haigeeks ei jääks, et väsimus ei oleks pimedal ajal väga suur (2, 1, 4, 3)
216 Eesmärgiga tugevdada oma organismi (2)
217 Et tagada hea tervis endal ja teadmine et seda vitamiini ma toidust otseselt ei saa (10, 7)
219 Tugevdamaks küüsi, juukseid, rohtude tarvitamisel, et ei tekiks teatud ainete puudust (5, 3, 19)
220 Mul tuleb sügisel (talvel) väsimus peale ning olen arvanud, et üheks põhjuseks võib olla vitamiinide puudus (kuna ei söö piisavalt värskeid asju) (4, 3, 7)
221 C-vitamiini, kuna see aitab peavalude vastu ja kalamaksaõli, kuna mul oli varem peale treeningut jalgades krambid ja see aitas neid leevendada (14)
222 B₂ vitamiini, sest tekkis suunurkade lõhenemine, B vitamiini, sest olen taimetoitlane, C-vitamiini, sest vanaema käskis, kuna toitun ebatervislikult (14, 3, 7)
223 Et vereringe oleks parem (9)
225 Magneesium – käed värisevad, C-vitamiin immuunsuse tugevdamiseks (14, 2)
226 C-vitamiini üldiseks organismi vastupanu suurendamiseks, Mg – mõttetöö oleks erksam (2, 18)
227 Kevadväsimus (4)
228 Rauapuudus (3, 14)
230 Kunagi olen kasutanud ebaküdoonia tablette/vitamiine, et haigusi nii kergelt vastu ei võtaks (1)
232 Et püsida terve (1)
233 D-vitamiini tervislikel põhjustel arsti ettekirjutusel, C-vitamiini energia saamiseks (11, 4)
237 Naha ja juuste parandamiseks (5)
238 Küünte ja juuste tugevdamiseks, haiguste perioodil – et organism püsiks tugev (5, 1, 10)
239 Hea maitse (8)
240 Vahel talviti (ema käskis) (3, 11)
241 Väsimus, nõrkus (4)
242 Parandada ja tugevdada organismi (2, 3)
243 Vitamiini puuduse korral (3)
244 Väsimuse vastu, küünte nõrkuse vastu (4, 5)
246 Tundes väsimust (4)

Tabel 5 küsimuse juurde 8. Õpilaste vastuste jaotuvus kategooriate kaupa.

Vitamiinpreparaatide tarvitamise eesmärk	Vastaja number
1. Haiguse või vigastuse ennetus	7, 15, 19, 24, 26, 34, 46, 48, 51, 58, 63, 69, 70, 71, 73, 74, 75, 76, 80, 103, 104, 124, 134, 164, 166, 174, 177, 184, 190, 191, 193, 199, 204, 207, 208, 209, 214, 230, 232, 238
2. Organismi, immuunsüsteemi ja tervise tugevdamine ja parandamine	6, 7, 11, 16, 21, 37, 38, 43, 44, 46, 47, 49, 50, 51, 53, 59, 71, 72, 73, 76, 87, 92, 93, 101, 102, 105, 109, 114, 118, 120, 121, 122, 132, 142, 149, 150, 153, 155, 160, 168, 170, 176, 177, 183, 188, 189, 194, 203, 204, 206, 209, 210, 213, 214, 216, 225, 226, 242
3. Rakkude vitamiinisisalduse suurendamine	11, 22, 30, 43, 50, 54, 56, 83, 85, 88, 107, 122, 129, 130, 133, 135, 137, 148, 149, 159, 173, 175, 183, 190, 192, 193, 194, 196, 198, 210, 214, 219, 220, 222, 228, 240, 242, 243, 247
4. Väsimuse ja jõuetuse tõttu	1, 6, 9, 20, 22, 24, 32, 33, 39, 46, 48, 59, 60, 61, 77, 83, 106, 116, 124, 134, 138, 141, 146, 149, 151, 168, 173, 175, 176, 193, 194, 196, 197, 203, 209, 214, 220, 227, 233, 241, 244, 246
5. Naha, juuste, küünte seisundi parandamine	1, 18, 23, 24, 29, 30, 48, 59, 69, 83, 105, 109, 147, 148, 152, 153, 168, 169, 171, 175, 188, 189, 197, 198, 199, 202, 213, 219, 237, 238, 244
6. Et vitamiine saada	3, 64, 128, 212
7. Parema toitumise saavutamine	5, 124, 169, 205, 217, 220, 222
8. Hea maitse, igavuse tõttu	10, 94, 157, 184, 211, 239
9. Luude, kõõluste, hammaste, liigeste, veresoonkonna seisundi tõttu	24, 25, 29, 46, 51, 60, 145, 189, 223
10. Tervise korras hoidmine, koormusele vastupidamine	31, 45, 51, 61, 142, 144, 159, 164, 197, 217, 238
11. Pereliikme või arsti soovitusel	33, 94, 117, 139, 233, 240
12. Enesetunde ja tuju parandamine	45, 131, 149, 166, 189, 198
13. Treeningtulemuste parandamine või säilitamine	45, 49, 137, 166, 192, 205
14. Ravi	11, 25, 56, 60, 62, 65, 66, 70, 72, 87, 91, 92, 104, 108, 145, 154, 155, 162, 172, 177, 185, 189, 194, 198, 210, 221, 222, 225, 228, 242
15. Söögiisu kontrollimine	106, 134
16. Annavad organismile mitmekesisuse	163
17. Suhkrute ainevahetuse regulatsioon	188
18. Aju töö soodustamine	46, 191, 194, 226
19. Ravimite tarvitamise korral	219

11. küsimus. Selgita oma sõnadega, mida Sinu arvates tähendab väide, et vitamiinid on antioksidandid. Too näide!

Vastaja nr

- 1 Vitamiinid aitavad olla energilisemad ning parandavad enesetunnet. Kui vitamiine ei tarbi siis on inimene jõuetum. (14, 22)
- 8 Vitamiinid kaitsevad organismi haiguste eest (4)
- 11 Vitamiinid on looduslikud organismi tugevdajad (4)
- 15 Ennetab vananemist (6)
- 18 Oksüdandid millegi vastu (16)
- 19 Nestea Vitao rohelises tees on antioksidandid, ma ei tea mida see tähendab.
- 20 Antikehad mingile probleemile organismis (17)
- 23 Vitamiinid on tervisele kasulikud, nii nagu ka antioksidandid. Need aitavad võidelda haigustega. (4)
- 28 Keemiline ühend, mille molekul on võimeline aeglustama või takistama teiste molekulide oksüdatsiooni (2)
- 33 Oksüdantide vastandid (16)
- 36 Vitamiinid stabiliseerivad organismis toimuvat (7)
- 37 Ei oksüdeeru (24)
- 41 Ei lähe halvaks. Nt osade vitamiinide säilivusaeg väga pikk (3)
- 44 Äkki nad ei oksüdeeru? (24)
- 46 Vitamiinid parandavad organismi võimet oksüdeerimist tagasi hoida, neutraliseerivad mõndasid mürke. Nt tuntuim antioksidant on C-vitamiin ja see mõjutab oksüdeerivate ainete toimet organismile. (2, 1)
- 47 Vitamiinid aitavad organismil paremini funktsioneerida (7)
- 49 Takistavad kehas oksüdeerijaid, mis muidu kahjustavad organismi oma aktiivsusega. C-vitamiin (2, 4)
- 50 Neil on võime siduda kahjulikke vabu radikaale. Nt sidrun on tugev antioksidant oma suure C-vitamiini sisalduse tõttu (1)
- 51 Seovad endaga kahjulikke aineid, neutraliseerides need (1)
- 52 Ei oksüdeeru, st et nad on head (24)
- 56 Aeglustavad teiste ainete oksüdeerimist kehas. Hoiavad ära kahjulike ainete tekke. (2)
- 57 Tugevdavad inimese immuunsüsteemi (4)
- 59 On oksüdeerimisprotsesside inhibiitorid (2)
- 60 Hoiavad ära haiguste nakkamist ning nende teket. Vitamiinirikas organism suudab ennast kaitsta. (4)
- 61 Pidurdavad vabade radikaalide teket kehas, tugevdavad immuunsüsteemi (1, 4)
- 62 Võitlevad kehas oksüdeerijate vastu (2)
- 64 Takistavad kehas oksüdeerimisprotsesse (vähendab hapniku mõju) (2,1)
- 65 Takistavad oksüdeerumist (2)
- 66 Hävitavad kehas kahjulikke okside (19)
- 67 Takistavad hapniku mõju rakkudele (8)
- 68 Tugevdavad immuunsüsteemi ja seega hoiavad haigusi meist eemal. Nt kui organismis on normaalne vitamiinide hulk, siis on väiksem võimalus haigestuda talveperioodil nakkushaigustesse. (4)

- 69 Aitavad hoida haigusi organismist eemal. Nt on väiksem oht haigestuda talveperioodil nakkushaigustesse. (4)
- 75 Vitamiinid aitavad tõsta organismi tugevust ja vastupanu haigustele (4)
- 76 Aitavad tõsta organismi vastupanuvõimet haigustele. (4)
- 104 Ennetavad halbade bakterite sissetungi meie organismi (13)
- 109 Tugevdavad tervist, aitavad organismil vajadusel paremini funktsioneerida (4, 7)
- 110 On ained, mida inimene vajab oma elutegevuseks (5)
- 112 Vähendavad haiguse tekkimist (4)
- 113 Toodavad antikehi (17)
- 123 Mõjuvad tervisele väga hästi (14)
- 124 Aitab võidelda haigustekitajatega, aitab viia mürgid kehast välja (vitamiinid, millel kõrge ORAC tase) (4, 1)
- 130 Et nad on antioksüdandid. Nt E ja C (16)
- 131 Korvavad kahjulike ainete tekitatud mõju. Nt alkohol viib kehast välja C vitamiini, seega tuleb C vitamiini varu taastada. (1)
- 134 Aitavad organismil haigustele vastu hakata (4)
- 138 Võitleb ohtlike ainete vastu. Punases veinis on palju antioksüdante (1)
- 142 Vitamiinid, mille mõju pikemas perspektiivis võib organismile halvasti mõjuda (15)
- 143 Varustavad organismi vajalike ainetega (9)
- 144 Aitavad võidelda halbade ainete vastu organismis (1)
- 145 Aitavad tugevdada organismi (4)
- 147 Võitlevad haiguste vastu (4)
- 154 Ained, mis kaitsevad keha võõraste valkude e viiruste ja bakterite vastu (4, 13)
- 155 Ei ole välja selgitatud, et äkki mõned vitamiinid võivad halvasti mõjuda mingile organismile (15)
- 156 Võitlevad terviseprobleemide vastu (4)
- 159 Teevad paremaks organismi tervise seisu ning tasakaalustavad ainete kogu (10, 4)
- 162 Varustada ja tugevdada organismi (10, 4)
- 177 Aitavad nooruslik säilida ja elada nooruslikku elu (6)
- 181 Reageerivad ja lagundavad mingeid aineid (1)
- 185 On aine, mis reageerib mingi ainega kehas (18)
- 189 Vitamiinid aitavad säilitada keha tervena (luud ja hambad säilivad tugevad tänu kaltsiumile) (4)
- 190 Vitamiinid on organismi normaalseks funktsioneerimiseks. Reguleerivad organismi ainevahetust ensüümide kaudu (7, 11)
- 191 Ainevahetuse reguleerimine (11)
- 194 Vitamiinid aeglustavad või takistavad teiste ainete reaktsioone (20)
- 195 Tugevdab organismi ja aitab sel hästi toimida (4, 7)
- 200 Tugevdavad immuunsüsteemi, kui kõik vitamiini vajadused on normis (4, 10)
- 204 Vitamiinid tugevdavad immuunsüsteemi (4)
- 205 Õige kogus vitamiine aitab hoida haigusi/vaegusi ära (4)
- 206 Millegi vastu võitlevad (21)
- 208 Töötavad haiguste vastu (4)
- 210 Ained, mis suudavad aeglustada või peatada mõningaid protsesse, nt haiguse tekitajate pidurdamine (4, 12)

- 217 Anti, mis tähendaks nagu millegi vastu ja oksüdant, mingi aine, mis oksüdeerub (2)
- 219 Ei lase oksüdeeruda mingitel ainetel (2)
- 224 Vitamiinid aitavad kaasa organismis toimuvatele protsessidele, nt aitavad midagi lagundada (7, 23)
- 226 Ta on organismis varuks (10)
- 227 Tugevdavad immuunsüsteemi (4)
- 228 Tugevdab immuunsüsteemi, võitleb haigustekitajatega (4)
- 230 Võitlevad halbade oksüdantide vastu (16)
- 231 Tugevdavad keha, võitlevad halva vastu (4)
- 233 Vitamiinid kaitsevad millegi vastu või aitavad taastada ainepuudust ja tugevdada organismi. D-vitamiini tarbin luude ja liigeste ainevahetuse parandamiseks (4, 10, 11)

Tabel 6 küsimuse juurde 11. Õpilaste vastuste jaotuvus kategooriate kaupa.

Antioksidantide mõiste kategooria	Vastaja number	Punkte
1. Tervisega seotud põhjendused		
Kaitsevad keha haiguste eest, aitavad võidelda haigustega, tugevdavad organismi või immuunsüsteemi	8, 11, 23, 57, 60, 61, 68, 69, 75, 76, 109, 112, 124, 134, 145, 147, 154, 156, 159, 162, 189, 195, 200, 204, 205, 208, 210, 227, 228, 231	3
Inimene vajab neid oma elutegevuseks	110	3
Ennetab vananemist	15, 177	3
Stabiliseerivad organismis toimuvat ja aitavad paremini funktsioneerida	36, 47, 109, 190, 195, 224	3
Takistavad bakterite sissetungi organismi	104, 154	3
Parem enesetunne või soodne mõju tervisele	1, 123	3
Mõjuvad organismile halvasti	142, 155	1
Antikehad millegi vastu, toodavad antikehi	20, 113	1
Aitavad olla energilisemad	1	1
2. Keemiline põhjendus		
Neutraliseerivad mürke ja aitavad kõrvaldada halbu aineid	46, 49, 50, 51, 61, 64, 124, 131, 138, 144, 181	3
Takistavad ainete oksüdeerumist	28, 46, 49, 56, 59, 62, 64, 65, 217, 219	3
Takistavad hapniku mõju rakkudele	67	3
Oksüdandid millegi vastu, võitlevad oksüdantidega	18, 33, 130, 230	1
Reageerivad ainetega	185	1
Hävitavad okside	66	1

Ei oksüdeeru	37, 44, 52	1
3. Toitumisega seotud põhjendus		
Aitavad toidul säilida	41	3
Varustavad organismi vajalike ainetega	143	3
Tasakaalustavad toitainete varu	159, 162, 200, 226	3
Aitavad midagi lagundada	224	1
4. Katalüsaatori rolliga seotud põhjendused		
Reguleerivad organismi ainevahetust ensüümide kaudu	190, 191	3
Suudavad aeglustada protsesse	210	3
Aeglustavad teiste ainete reaktsioone	194	1
Üldised väited		
Võitlevad millegi vastu	206	1

12. küsimus.

Kui õpilane on pakkunud skooriks kahe numbri vahele jääva numbri, arvestatakse tema hinnangut väiksema pallina (parema tervisliku seisundina).

13. küsimus.

Hoolimata sellest, et vabalt kirjutamiseks selle vastuse juures ruumi jäetud ei olnud, pidas õpilane nr 189 vajalikuks vitamiinide temaatika käsitlese kohta koolis lisada: „Võiks tõesti natuke pikemalt peatuda, kuigi võimalik ka, et asi on minus.“

Lisa 7. Õpilaste vastuste jaotuvus soo alusel teadmispõhiste küsimustele

Tabel 7. Õpilaste vastuste jaotuvus soo alusel küsimuses 2 „Milleks vajab inimorganism vitamiine?“

Vastusevariant	Poisid (n=103)		Tüdrukud (n=133)		Kokku (n=236)	
	Vastuste arv	% poiste vastustest	Vastuste arv	% tüdrukute vastustest	Vastuste arv	%
Kudede ehitus	12	11,7	10	7,5	22	9,3
Ensüümide koostis	37	35,8	24	18,0	61	25,9
Energia allikas	4	3,9	10	7,5	14	5,9
Haiguste vastu	21	20,4	59	44,4	80	33,9
Varu	29	28,2	30	22,6	59	25,0

Tabel 8. Õpilaste vastuste jaotuvus soo alusel küsimuses 3 „Nimeta kolm erinevat võimalust, kuidas Sinu organism saab vitamiine.“

Vastuse kategooria	Poisid (n=106)		Tüdrukud (n=143)		Kokku (n=249)	
	Vastuste arv (187)	% poiste vastustest	Vastuste arv (237)	% tüdrukute vastustest	Vastuste arv (424)	%
Suukaudne manustamine	106	56,6	143	60,4	249	58,7
Kehasisene süntees	13	7,0	2	0,8	15	3,5
Väliskeskkonna vahendusel	68	36,4	92	38,8	160	37,8
Vastusevariant	Poisid		Tüdrukud		Kokku	
	Vastuste arv (262)	% poiste vastustest	Vastuste arv (359)	% tüdrukute vastustest	Vastuste arv (621)	%
Toit	105	40,1	141	39,3	246	39,6
Toidulisand	71	27,1	121	33,7	192	30,9
Bakterite poolt	0	0	1	0,3	1	0,2
Süntees eelühenditest	10	3,8	2	0,6	12	1,9
Päike	59	22,5	83	23,1	142	22,9
Muu	17	6,5	11	3,0	28	4,5

Tabel 9. Õpilaste vastuste jaotuvus soo alusel küsimuses 4 „Nimeta, kuidas jaotatakse vitamiine lähtuvalt lahustuvusest.“

Vastusevariant	Poisid (n=106)		Tüdrukud (n=144)		Kokku (n=250)	
	Vastuste arv (106)	% poiste vastustest	Vastuste arv (144)	% tüdrukute vastustest	Vastuste arv (250)	%
Vale, vastamata	92	86,8	118	81,9	210	84
Üks õige vastus	2	1,9	3	2,1	5	2
Kaks õiget vastust	12	11,3	23	16,0	35	14

Tabel 10. Õpilaste vastuste jaotuvus soo alusel küsimuses 5 „Leia loetelust, millised juhud on tervisele probleemsed ja märgi need.“

Vastuse punktisumma	Poisid (n=106)		Tüdrukud (n=144)		Kokku (n=250)	
	Vastuste arv (106)	% poiste vastustest	Vastuste arv (144)	% tüdrukute vastustest	Vastuste arv (250)	%
0p (vale vastus, vastamata)	2	2	0	0	2	0,8
1p (1 õige vastus)	9	8,5	20	13,9	29	11,6
2p (2 õiget vastust)	58	54,7	88	61,1	146	58,4
3p (3 õiget vastust)	37	34,8	36	25	73	29,2
Vastusevariant	Poisid		Tüdrukud		Kokku	
	Vastuste arv (237)	% poiste vastustest	Vastuste arv (307)	% tüdrukute vastustest	Vastuste arv (544)	%
Vähemalt 1 vastustest „täielik puudus“	99	41,8	136	44,3	235	43,2
Vähemalt 1 vastustest „mõõdukas vähesus“	75	31,6	81	26,4	156	28,7
Vähemalt 1 vastustest „normaalne hulk“	1	0,4	0	0	1	0,2
Vähemalt 1 vastustest „liigne hulk“	62	26,2	90	29,3	152	27,9

Tabel 11. Õpilaste vastuste jaotuvus soo alusel küsimuses 11 „Selgita oma sõnadega, mida Sinu arvates tähendab väide, et vitamiinid on antioksüdandid. Too näide.“ Näite eest anti 1 punkt, korrektse bioloogilise sisuga väite tõlgenduse eest 3 punkti.

Vastuse punkti-summa	Poisid (n=106)		Tüdrukud (n=144)		Kokku (n=250)	
	Vastuste arv (106)	% poiste vastustest	Vastuste arv (144)	% tüdrukute vastustest	Vastuste arv (250)	%
0p	73	68,9	98	68	171	68,4
1p	11	10,4	4	2,8	15	6
2p	0	0	4	2,8	4	1,6
3p	18	17,0	35	24,3	53	21,2
4p	4	3,7	3	2,1	7	2,8
Põhjenduse kategooria	Poisid (n=33)		Tüdrukud (n=46)		Kokku (n=79)	
	Vastuste arv (38)	% poiste vastustest	Vastuste arv (50)	% tüdrukute vastustest	Vastuste arv (88)	%
Tervisega seotud	15	39,5	33	66,0	48	54,6
Keemiline	18	47,4	8	16,0	26	29,5
Toitumisega seotud	3	7,9	5	10,0	8	9,1
Katalüsaatori rolliga seotud	2	5,2	3	6,0	5	5,7
üldine	0	0	1	2,0	1	1,1

Tabel 12. Õpilaste vastuste jaotuvus vitamiinipreparaatide tarvitamise alusel.

Tunnused	Keskmine punktisumma grupil "ei tarvita" (n=113)	Keskmine punktisumma grupil "tarvitab" (n=137)	t	p
Vitamiinide vajadus	0,2	0,3	-1,1	>0,05
Vitamiinide allikad	1,8	1,8	-1,2	>0,05
Vitamiinide lahustuvus	0,2	0,4	-1,3	>0,05
Tervisele probleemsed juhud	2,1	2,2	-0,8	>0,05
Antioksüdantide mõiste	0,8	0,9	0,1	>0,05
Summa	5,1	5,5	-1,7	>0,05

Lisa 8. Õpilaste jaotuvus kategooriatesse soo ja kooli alusel

Tabel 13. Õpilaste sooline jaotuvus õppesuuna ja sportlike harjumuste kaupa.

Klassi õppesuund	Poisid (106)	Tüdrukud (144)	Kokku (250)
Humanitaar (106)	32 (30,19%)	74 (69,81%)	106
Loodus (55)	26 (47,27%)	29 (52,73%)	55
Reaal (58)	39 (67,24%)	19 (32,76%)	58
Loodus-Reaal	9 (29,03%)	22 (70,97%)	31
Koolivälise tegevuse intensiivsus	Poisid (106)	Tüdrukud (144)	Kokku (250)
Rohkem kui 3x nädalas	51 (48,11%)	48 (33,3%)	99
1-3x nädalas	32 (30,19%)	54 (37,5%)	86
Harvem või vastamata	23 (21,7%)	42 (29,2%)	65

Tabel 14. Õpilaste koolivälise tegevuse jaotuvus koolide kaupa.

Kool	Miina Härma	Kivilinna	Jaan Poska	Kokku
Tegeleb spordiga	64	61	59	184 (73%)
Tegeleb muu harrastusega	9	9	7	25 (10%)
Harrastuseta/vastamata	7	16	18	41 (16%)
Tegeleb harrastusega rohkem kui 3x nädalas	38	33	28	99 (40%)
Tegeleb harrastusega 1-3x nädalas	29	25	32	86 (34%)
Tegeleb harrastusega harvem/vastamata	13	28	24	65 (26%)

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina, Liis Karo-Astover

(autori nimi)

(sünnikuupäev: 20.11.1982)

annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose

Vitamiinide teema põhikooli ja gümnaasiumi õppematerjalides, õpilaste vitamiinide-alased
tarbimisharjumused ja teadmised,

(lõputöö pealkiri)

mille juhendajad on Urmas Kokassaar ja Mario Mäeots,

(juhendaja nimi)

reprodutseerimiseks säilitamise ja üldsusele kättesaadavaks tegemise eesmärgil, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace-is lisamise eesmärgil kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni; üldsusele kättesaadavaks tegemiseks Tartu Ülikooli veebikeskkonna kaudu, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace'i kaudu kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni.

olen teadlik, et punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.

kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid õigusi.

Tartus, 28. mail 2013. aastal (*kuupäev*)